



MEMORIAS

SOBRE LAS OBSERVACIONES ASTRONOMICAS,

HECHAS

POR LOS NAVEGANTES ESPAÑOLES

EN DISTINTOS LUGARES DEL GLOBO;

LAS QUALES HAN SERVIDO DE FUNDAMENTO PARA LA FORMACION DE LAS CARTAS DE MAREAR PUBLICADAS POR LA DIRECCION DE TRABAJOS HIDROGRAFICOS DE MADRID:

ORDENADAS

POR DON JOSEF ESPINOSA Y TELLO,
GEFE DE ESQUADRA DE LA REAL ARMADA, Y PRIMER DIRECTOR DE DICHO ESTABLECIMIENTO.

TOMO II.

DE ORDEN SUPERIOR.

MADRID EN LA IMPRENTA REAL
AÑO DE 1809.

MEMORIA TERCERA.

OBSERVACIONES PRACTICADAS EN LAS ISLAS MARIANAS Y FILIPINAS, EN LA NUEVA HOLANDA, Y EN EL ARCHIPIÉLAGO DE LOS AMIGOS: CON UN APÉNDICE QUE CONTIENE VARIAS NOTICIAS ÚTILES A LA HIDROGRAFÍA DE LOS MARES ORIENTALES.

INDICE DE ESTA MEMORIA.

Los números se refieren á las páginas correspondientes.

INTRODUCCION.

Objeto de esta memoria, pág. XI. — Salen las corbetas Descubierta y Atrevida del puerto de Acapulco el 20 de Diciembre de 1791, y baxan á ponerse en el paralelo de 13° N., desde donde corren la vuelta del O.—El mal estado de las tripulaciones no permite dirigirse á reconocer varias islas y baxos que se han situado por observaciones posteriores, p. XI.—El primero de Enero de 1792 se hallaban en longitud de 12° al O. de Acapulco: un mes despues por la de 85°, habiéndose atrasado ya la estima 10° respecto á la longitud observada, cuya diferencia se aumenta á la de 13° á la recalada á Marianas, p. XII. — Inclinan el rumbo al N., y por la latitud de 15° recalan á Tinian el 11 de Febrero, p. XII. — Establecese el Observatorio en la rada de Umatag; se determina la posicion geográfica de la isla; se hacen observaciones de variacion é inclinacion de la aguja, y se practican experiencias con el péndulo invariable, p. XIII. — Pónense en derrota para Filipinas el 24; reconocen la costa norte de Samar, y fondean el 4 de Marzo en el puerto de Palapag, p. XIV. — Salen de Samar el 10; pasan al dia siguiente el estrecho de San Bernardino, y el 12 entran en Sorsogon, donde permanecen hasta el 21: levantan su plano, y hacen observaciones astronómicas para fixar su posicion, p. XIV. — Dan la vela el 22, y continúan sus tareas hidrográficas por entre el archipiélago de San Bernardino, y fondean el 26 en la rada de Manila, p. XV. — Comisionase á la Atrevida á ir á Macao para hacer en aquel puerto experiencias con el péndulo invariable, mientras que la Descubierta exâmina la costa occidental de Luzon hasta punta de Bolinao, p. XV. — Sondase la bahía de Manila, y

destácanse varios Oficiales á levantar el plano del puerto, y á reconocer las costas de Pangasinan, de Ilocos y Cagayan. — Los naturalistas emprenden sus excursiones en el pais: muerte de Don Antonio Pineda, p. XVI. — Propónese al Capitan general de las Filipinas el reconocimiento de las islas Bisayas y de los desembocaderos de San Juanito y Mindanao. — Salen las corbetas de Manila el 15 de Noviembre de 1792; reconocen las costas occidentales de Mindoro, Panay, Negros y Mindanao, y fondean en Zamboanga el 23. — Dan la vela de esta rada el 4 de Diciembre, y siguen la costa meridional de Mindanao para penetrar al mar Pacífico. — Determinan la posicion de diferentes islas que se encuentran en este mar. — Avistan las islas Erronam y Anatom á mediados de Febrero, p. XVII. — Hacen derrota á *Dusky-Bay* en la Nueva Zelanda para hacer experiencias del péndulo invariable en el paralelo de 45°. — A la vista de la tierra experimentan un temporal del N. E., y hacen derrota á bahía Botánica. — Llegan el 11 de Mayo á su vista: entrada en puerto Jackson al dia siguiente, p. XVIII. — Permanecen en este puerto hasta el 12 de Abril, p. XVIII. — Reconocen despues el archipiélago de Babao, y fondean el 20 de Mayo en el puerto del Refugio. — Se exercitan en el reconocimiento hidrográfico de todo el archipiélago. — Salen de él y hacen derrota á Lima; y sin subir mas que á los 32° fondearon en el Callao el 23 de Julio de 1793. — Vuelven á Cádiz el 21 de Setiembre de 1794, p. XIX. — Conclusion.

§. I.

Islas Marianas y otras de este mar, que suelen avistar las embarcaciones que navegan de Acapulco á Filipinas, y al contrario, p. 1.

Operaciones hechas para determinar la situacion de Umatag	1	á	6
Varias noticias de las islas Marianas	6	á	8
Islas que estan en meridianos al E. de las Marianas, p. 8.			
Isla de San Bartolomé. Su reconocimiento y situacion	8	á	10
Isla del Patrocinio			10
Isla que se cree sea la nombrada Rica de Plata			10
Posicion de Rica de Oro			11
Islas que estan en meridianos al O. de las Marianas, p. 11.			
Posicion del Volcan de San Dionisio			12
Las islas Salinas son probablemente la sola de Liqueo			13
Reconocimiento de las islas meridionales del Japon			13
Descríbese la isla South			14
Id. la de Falsisio			14
Otra isla avistada			14
Dúdase de la existencia de las islas de 1716 y 1664, situadas al oriente del extremo meridional de la isla de Nifon			15
Islas Carolinas al Sur de la cordillera de Marianas, p. 15.			
Viage de Don Felipe Tompson en 1773	16	y	17
Id. de Don Joaquin Lafita en 1802	17	á	19
Id. del Piloto D. Juan Bautista Monte-			

verde en 1805 y 1806.......................... 19 y 20
Situacion de las islas de Monteverde.......... 20
Id. de la isla del Baxo triste..................... 21
Viage del Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia.. 21
Digresion en que se dan varias noticias útiles á la mejora de las cartas hidrográficas, deducidas del viage del navío Filipino, que salió de Manila con destino á Lima, al mando del Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia, p. 22.
Reconocimiento de las islas y baxos septentrionales de las Palaos........................... 22 y 23
Vista de una isla que suponen ser una de las Anacoretas.. 23
Reconocimiento de las islas meridionales de las Palaos.. 24
Auxílios que se recibieron de los naturales. 25
Situacion de la isla Niaur......................... 25
Errada situacion de las Palaos en las cartas inglesas.. 25
Intentan hacer aguada en la costa meridional de la isla Pelew................................ 26
Descubren un placer de roca al N. E. de la isla.. 26
Su situacion.. 26
Errada situacion en latitud del cabo San Agustin, y otros puntos al S. O. de Mindanao... 27
Noticias deducidas del viage del navío Filipino desde el puerto de Zamboanga al de San Blas, al mando de Don Juan Ibargoitia, p. 27.
Reconocen las Carolinas............................ 28
Isla de Kata.. 28
Reconocimiento de los Mártires, y su posi-

cion geográfica.. 28 y 29
Levántase el plano de las islas Carolinas... 29
Dedúcese que la isla de San Bartolomé es la de Kata, vista por el navío Filipino en 1799.. 30 y 31
Situacion de la isla de Kata por observaciones hechas el 16 de Agosto de 1799....... 32
Id. por observaciones del dia siguiente....... 32
Su situacion media, y comparacion con la de San Bartolomé.. 33
Situacion del farallon al N. de Saypan....... 33
Id. en latitud de la isla de Sariguan........ 34
Id. de la isla Guguan.. 35
Segunda situacion preferente á la primera... 35
Diversidad notable entre las latitudes asignadas en las cartas á la isla de Guguan, y la deducida por el Filipino................ 36
Dedúcese que las mas de las islas de la cordillera, vista por el Filipino, estan mal colocadas en latitud.. 36 á 40

§. II.

Archipiélago de Filipinas y mar de China, p. 40.

Operaciones hechas para situar la isla de Palapag.. 40 á 42
Id. para Sorsogon.. 42 y 43
Id. para Manila.. 43 á 47
Trabajos practicados durante la mansion de las corbetas en Manila.. 47 y 48
Latitud y longitud de Macao.. 48
Nota sobre los baxos Bolinao, Marsingola ó Marsinloc *y* Maribeles.. 48 á 51
Situacion del baxo Scarboroug.. 51 á 53
Id. del de Bolinao.. 53 y 54

Noticias hidrográficas de los mares de China .... 55 á 62

§. III.

Observaciones astronómicas hechas en la costa oriental de la Nueva-Holanda, y en las islas de los Amigos. p. 63.

Observacion del eclipse parcial de Sol, verificada en la corbeta Descubierta en las inmediaciones de puerto Jackson en 11 de Marzo de 1793 .... 63 á 66
Satélites de Júpiter observados en aquel puerto en 1793 66
Observaciones hechas en Parramata el 5 de Abril de 1793 para determinar su latitud .... 66 y 67
Id. para la longitud 68
Digresion sobre el establecimiento ingles de puerto Jackson .... 69 á 75
Observaciones en Babao, una de las islas del archipiélago de los Amigos .... 76 y 77
Tabla de derrotas, y de la situacion á medio dia de la corbeta Descubierta desde 15 de Noviembre de 1792 hasta 23 de Julio de 1793 .... 78 á 93
Tabla de latitudes y longitudes de varios puntos de las islas Filipinas y de las Marianas, deducida de los trabajos hechos por los Comandantes y Oficiales de las corbetas de S. M. Descubierta y Atrevida .... 94 á 102

APENDICES.

I. *Extracto del Diario del General Don Ignacio María de Alava, Comandante de la esquadra del Rey en Asia, en su navegacion de Manila á los estrechos de Gaspar y Sonda, y salida de ellos al Océano oriental*.. 102 á 118

II. *Extracto del diario de la navegacion hecha por el Teniente de Fragata de la Real Armada Don Francisco Catalá, con la fragata de su mando la Ifigenia, desde Calcuta á Cavite, en Manila, por cuenta de la Real Compañía de Filipinas, con fundadas sospechas de guerra con los Ingleses y contra Monzon*........... 119 á 128

III. *Noticia de la navegacion de la fragata Princesa, al mando del Alférez de Fragata Don Francisco Maurelle, desde Manila á San Blas, por el Océano Pacífico en 1780 y 1781*........................... 129

INTRODUCCION.

Nos hemos propuesto dar en esta Memoria las principales observaciones que hicimos para la mejora de las cartas hidrográficas de las islas Marianas, de las Filipinas, del Océano Pacífico, Nueva Holanda y Nueva Zelanda en la expedicion del mando de Don Alexandro Malaspina; y para esto conviene anticipar aqui el extracto de nuestros diarios de dichas campañas, tomando el asunto donde le dexamos en la introduccion á la Memoria antecedente.

El dia 20 de Diciembre de 1791 luego que entró la briza del S. O. nos pusimos á la vela en el puerto de Acapulco, y ciñendo en vuelta del S. nos alejamos de la costa de 10 á 15 leguas: entonces roló el viento al E.; pero tan bonancible que en el resto del mes adelantamos muy poco en nuestra navegacion. Con proa al O. S. O. baxamos á ponernos en el paralelo de 13° de latitud Norte; y llegados á él corrimos en vuelta del O. Esta, que es la derrota ordinaria, en la qual no podíamos prometernos hacer descubrimiento alguno, era la mas propia y conforme con el estado de las tripulaciones, las quales habian enfermado en Acapulco á punto de que apenas teníamos gente con que maniobrar. A no ser por esto hubiéramos preferido atravesar el golfo por paralelos mas septentrionales, donde reynan vientos mas frescos, y donde tambien podia presentársenos ocasion de hacer servicios útiles á la geografía, reconociendo y situando el baxo ó placer de Villalobos, la isla de Gaspar Rico y la de San Bartolomé; pero esto no nos fue posible [1]. El primero de

1 La isla de San Bartolomé ha sido despues muy bien reconocida y situada por uno de nuestros compañeros el Capitan de Fragata Don Fernando Quintano, y la posicion de los otros dos puntos es muy in-

Enero de 1792 estábamos por longitud de 12° al O. de Acapulco; y un mes despues, esto es, el primero de Febrero, nos hallábamos por la de 85°, habiéndose atrasado ya la estima 10° respecto á la longitud observada. Este atraso se aumentó hasta ser de 13° á nues-

cierta como colocados en las cartas por las noticias de los primitivos navegantes. Tambien es preciso advertir que cada dia se encuentran nuevas islas y baxíos en este gran piélago que separa el Asia de la América, y asi es que, segun el Señor Arrowsmith, el Capitan Wake de la fragata inglesa el Príncipe Guillermo, descubrió en Setiembre de 1796 un arrecife de piedras que tiene de extension 21 millas, y corre N. O. S. E., sobre el qual embistió por la latitud de 17° 50′ N., y longitud de 179° 59′ E. de Cádiz. Sabemos asimismo que la fragata angloamericana, nombrada Palmira, su Capitan Cornelius Sawle, navegando para Manila desde las islas de Juan Fernandez y San Félix, descubrió el 7 de Noviembre de 1802 una isla, cuya latitud es de 5° 49′ N., y su longitud 162° 23′ al O. de Lóndres, que corresponde á 168° 34′ al O. de Cádiz. Esta isla, que es rasa, y se extiende de N. á S. como 7 millas y 14 de E. á O., tiene una laguna de agua salada de unas 7 millas de largo y dos de ancho, en que sube y baxa el agua segun el órden de las mareas. La fragata Palmira fondeó al N. O. de la mencionada isla á tres quartos de milla del arrecife, en 20 brazas de fondo, arena y coral, donde hay abundancia de peces de todas clases, y dice su Capitan que no vió habitantes, y que no le fue posible hacer un completo reconocimiento de esta isla, que parece no ha sido vista por otro navegante hasta ahora.

Reuniendo las mejores noticias que poseemos resultan para varios puntos del golfo las posiciones siguientes:

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Baxo de Manuel Rodriguez............	11° 0′	147° 34′
Placer de Villalobos..........................	14° 55′	164° 49′
La isla avistada por la fragata Palmira en 1802....................................	05° 49′	168° 34′
Arrecife en que dió el Capitan Wake en 1796..	17° 50′	180° 01′
Gaspar Rico..	15° 15′	182° 19′

Las cartas dan al baxo de Manuel Rodriguez 27 millas de extension de E. á O.: señalan 24 en el mismo sentido al placer de Villalobos; y 16 á Gaspar Rico, que tiene un islote al S. á 10 millas de distancia.

tra recalada á Marianas, lo que equivale á habernos llevado las aguas de 14 á 15 millas al dia para Occidente. Inclinamos el rumbo al N., y por latitud de 15° recalamos á Tinian el 11, y al amanecer del dia siguiente descubrimos la isla de Guam al O. ¼ S. O. Al medio dia navegábamos costeando su parte occidental á distancia de media legua, y teníamos á la vista el pueblo de Agaña, que está tres al N. E. de la punta del Orote. Esta punta es la meridional del puerto de San Luis de Apra, donde fondeamos aquella tarde; pero siendo el fondo piedra y cascajo, y estando los buques sumamente expuestos, pasamos la noche con mucho cuidado, y al amanecer dimos la vela para la rada de Umatag, ciñendo el viento fresco del E. en vuelta del S. Presentáronse á la vista sucesivamente las islas Alcaparrones, la de Cocos, y una punta próxîma á la ensenada de Umatag: pasamos á milla y media de isla de Cocos para dar resguardo al arrecife que despide; y rebasado este, empezamos á bordear para ganar el fondeadero, donde á la una dexamos caer el ancla al O. del castillo en 14 brazas de agua, demorando las islas Alcaparrones al N. 24° O., y la punta S. de isla de Cocos al S. 9° O. corregido.

Inmediatamente se solicitó una casa para los enfermos de ambas corbetas; se estableció el observatorio en tierra, y fue nuestro primer cuidado poner por obra las tareas astronómicas, por cuyo medio se logró determinar con toda la exâctitud que puede desearse la posicion geográfica de la isla. Hiciéronse asimismo observaciones de variacion é inclinacion de la aguja, y se practicaron varias experiencias con el péndulo invariable. Tuvimos vientos muy duros del N. E., que aunque son de la parte de tierra, llegan con mucha fuerza al fondeadero, y á veces arrojan de él las embarcaciones. Asi nos sucedió en la Descubierta el dia 18, y hasta el 20 no pudimos volver á recobrarle, á

pesar de haber hecho los mayores esfuerzos de vela. Nos pusimos en derrota para Filipinas el dia 24: reconocimos el 4 de Marzo la costa septentrional de Samar, y dexamos caer el ancla el mismo dia en el puerto de Palapag. De las observaciones practicadas aqui hasta el 10 resultó bien determinada la latitud y longitud; concluyóse que la aguja no tenia variacion, pues por varias operaciones solo encontramos que se apartaba 3′ al N. O. del mundo; y notamos que el establecimiento de la marea es á las 7^h de la mañana en los dias de conjuncion y oposicion.

El 10 de Marzo á medio dia dimos la vela favorecidos de la corriente, y asi que rebasamos las islas nombradas Batac y Cahayaga, arribamos al O. prolongando la costa septentrional de Samar, en cuya forma seguimos nuestra navegacion hasta la puesta del sol, á cuya hora estábamos al O. de la isla Tabon, distantes de ella quatro leguas. En este punto ceñimos el viento, y nos mantuvimos de vuelta y vuelta toda la noche, hasta el amanecer del dia siguiente que arribamos en demanda del embocadero de San Bernardino. A las 8 pasamos á milla y media del islote de este nombre, gobernando al S. S. O. en demanda de la punta de Calantas; y luego que pasamos la angostura del canal, pusimos la proa al N. O. con viento del N. E fresco, á fin de acercarnos todo lo posible á la costa de Luzon, favorecidos de una corriente, cuya fuerza calculamos de 8 millas por hora. A la una del dia, estando con punta Culan, orzamos al N. N. O. en demanda de la isla de Bagatao en la entrada de Sorsogon, á cuyo abrigo fondeamos en 16 brazas de agua al anochecer, demorando el volcan de Albay al N. 15° O. corregido. Sobre bordos entramos á la mañana siguiente en el puerto de Sorsogon, donde permanecimos hasta el 21 levantando su plano, y haciendo exâctas observaciones para fixar su posicion astronómica. Dimos la vela el

22, y continuamos nuestras tareas hidrográficas por entre la muchedumbre de islas que forman el célebre estrecho que conduce á Manila, conocido con el nombre de San Bernardino, el qual, como parage donde hasta el tiempo de nuestra expedicion no se habian hecho observaciones, exîgia de nuestra parte suma diligencia y esmero en las que practicábamos para poderle describir con la posible exâctitud. El 24 pasamos la última angostura, que es la que está formada por la isla Verde y la de Maricaban; y en la tarde del 26 fondeamos en la barra de Manila. Con la mira de aprovechar la estacion favorable, dispuso nuestro Comandante que la corbeta Atrevida fuese al puerto de Macao en China, con el objeto de hacer en aquella ciudad las experiencias del péndulo invariable, mientras què la Descubierta seguia exâminando la costa occidental de Luzon. En efecto, la Atrevida dió la vela para su destino el dia 1.° de Abril, y el 3 lo verificó la Descubierta; pero por razon de las muchas calmas y corrientes tuvimos que regresar á Manila, habiendo reconocido solo hasta punta de Bolinao. Entonces se dedicó Don Alexandro Malaspina á tomar las sondas de la bahía, al mismo tiempo que el Alférez de Fragata Don Fabio Aliponzoni y Don Felipe Bauzá levantaban su plano. El Teniente de Navío Don Francisco Viana tuvo órden de pasar á reconocer las costas de Pangasinan, Ilocos y Cagayan con algunas embarcaciones menores. Los naturalistas emprendieron sus excursiones á puntos bien distantes de la capital; y á mí me cupo el encargo de las tareas astronómicas.

Hácia fines de Junio, tiempo en que se aproxîmaba la estacion de las aguas, se hallaban ya reunidas las diferentes partidas destinadas á reconocimientos lejanos. La corbeta Atrevida con un viage de 50 dias habia cumplido todos los objetos de su destino en Macao: Don Francisco Viana habia trazado con exâcti-

tud la costa que corre desde cabo Bolinao hasta cabo Engaño: Don Alexandro Malaspina habia reconocido la costa oriental entre Mauban y el cabo San Ildefonso; y por último, el primer Piloto Don Juan Maqueda habia exâminado toda la que sigue desde Mauban hasta la isla Catanduanes y entrada de San Bernardino. En el observatorio habíamos conseguido repetidas observaciones de latitud y longitud, que no dexaban la menor duda de la posicion astronómica de Manila. Pero en medio de la satisfaccion que debian producirnos estos felices resultados de nuestras tareas, tuvimos el pesar en estos dias de perder á Don Antonio Pineda, primer Teniente de Guardias Españolas, y principal encargado del ramo de historia natural en la expedicion. Su zelo le habia llevado á hacer una excursion peligrosa en las montañas de Luzon, y víctima de él murió el dia 23 de Junio en el pueblecito de Badoc á los 38 años de su edad.

Considerando Don Alexandro Malaspina lo útil que seria quanto se adelantase en el conocimiento hidrográfico del archipiélago Filipino; y no siéndole posible dedicarse con las corbetas en aquellas circunstancias á un trabajo de esta especie, propuso al Señor Don Félix Berenguer de Marquina, Gobernador y Capitan General de las Islas, que el primer Piloto Don Juan Maqueda, y el segundo Don Gerónimo Delgado, pasasen á reconocer las islas Bisayas, y los importantes desembocaderos de S. Juanito y Mindanao. Este pensamiento fue aprobado por aquel General; y antes que las corbetas abandonasen la bahía de Manila habian ya empezado sus tareas aquellos sugetos, embarcados en una goleta que se preparó al intento en el puerto de Cavite.

La salida de las corbetas de Manila se verificó el dia 15 de Noviembre de 1792; y despues de haber reconocido y trazado con precision las costas occidenta-

les de las islas de Mindoro, Panay, Negros y Mindanao, fondearon en la rada de Zamboanga el 23 de Noviembre, desde cuyo dia hasta el 4 de Diciembre, que volvieron á ponerse á la vela, nos ocupamos en practicar las operaciones hidrográficas, y las observaciones astronómicas que tenia por objeto nuestro viage. Desde Zamboanga emprendimos la derrota al andar de la costa meridional de Mindanao, con ánimo de penetrar lo mas pronto posible al mar Pacífico. Experimentamos, como era natural, mucha oposicion de los vientos y de las corrientes; mas no obstante, el 22 de Diciembre nos hallábamos unas 30 leguas al N. E. de las islas de Moratay y Gilolo, y habíamos trazado con regular exâctitud la costa de Mindanao hasta las inmediaciones del cabo San Agustin, determinando tambien la posicion astronómica de diferentes islas que se encuentran en esta navegacion. La derrota siguiente se continuó por rumbos del E. á pocos minutos de distancia de la equinoccial [1] hasta los 51° de longitud oriental de Manila, desde cuyo punto se prefirieron los rumbos del S. S. E. y S. E., que debian apartarnos de los puntos ya reconocidos por los navegantes extrangeros. Esta parte de nuestro viage fue molestísima por las freqüentes lluvias y turbonadas, y por la excesiva vigilancia con que nos obligaban á navegar las noches demasiado obscuras y largas. Sin embargo, á mediados de Febrero, despues de haber alcanzado las brizas del S. E., y navegado con ellas al S. S. O., nos hallábamos á la vista de las islas de Erronam y

1 Esta derrota es á corta diferencia la que hizo en 1773 el navío Buenfin, que salió de Manila para las costas de Nueva España en esta misma estacion. En dicho buque iba embarcado de Piloto Don Felipe Tompson, cuyo diario para en la Direccion hidrográfica, y por él consta que la derrota fue dada por el Señor Don Juan de Lángara, quien juiciosísimamente abrió este nuevo rumbo al comercio de Filipinas para sus expediciones.

Anatom las mas orientales del archipiélago de las nuevas Hebrides. Al medio dia del 17 de Febrero estábamos por latitud de 29° S. á distancia de 20 á 25 leguas de la isla de Norfolk, colonia inglesa, formada despues que la del puerto Jackson; pero el viento contrario nos hizo perder la esperanza de avistarla; por cuya razon hicimos derrota directa á *Dusky-Bay* en el extremo meridional de la nueva Zelanda, con el fin de hacer las experiencias del péndulo invariable en el paralelo de 45° S. El 26 avistamos la tierra, y el mismo dia reconoció Don Felipe Bauzá en el bote de la Descubierta un puerto, cuya entrada habia sido llamada *Doubt-ful-Bay* por el Capitan Cook, y en el qual quisimos fondear, porque su latitud de 45° 10′ le hacia muy propio para las experiencias; pero á la mañana siguiente nos hizo desistir de este intento un recio temporal del N. E. que nos obligó á navegar del bordo de fuera, y al medio dia del 28 nos hallábamos como unas 30 leguas de la costa. En tal situacion pareció preferible hacer derrota á Bahia-Botánica; y habiéndola emprendido llegamos el 11 de Mayo á la vista del puerto, en cuya situacion logramos observar con bastante exâctitud un eclipse de sol. Al dia siguiente el viento, mas bien que otra razon alguna, nos decidió á preferir el puerto inmediato de Jackson; y en efecto entramos en él, y fondeamos á distancia de dos ó tres cables de *Sidney-Cove*, donde está el principal establecimiento ingles.

En puerto Jackson permanecimos hasta el dia 12 de Abril, mereciendo las mayores atenciones á todos los Gefes militares y políticos de la colonia, quienes permitieron que practicásemos las observaciones propias de nuestra comision, y que viésemos todo el establecimiento. Desde alli nos dirigimos al archipiélago de Babao en las islas de los Amigos, reconocido el año de 1781 por el Capitan de Fragata Don Francisco Mau-

relle, navegando con la fragata Princesa, al qual dió el nombre de archipiélago de Mayorga en obsequio del Virey que á la sazon mandaba en Nueva-España. Esta navegacion fue sumamente penosa, y las corbetas sufrieron en los aparejos y en los cascos averías de mucha entidad; de suerte que se dilató nuestra llegada á las islas hasta el 20 de Mayo, y no sin peligro logramos aquel dia fondear en una bahía que Maurelle habia llamado del Refugio. Nuestras tareas se encaminaron principalmente al reconocimiento hidrográfico de todo el archipiélago, á hacer experiencias sobre la gravedad de los cuerpos, y á practicar las observaciones astronómicas que en las demas partes. Concluido todo nos pusimos en derrota para la América meridional: en los 29° de latitud se declararon los vientos por el O. muy frescos, con los quales, sin haber subido mas que á los 32°, y habiendo corrido este paralelo sin ver ninguna de las islas que indican algunas cartas de este mar, fondeamos en el puerto del Callao de Lima el 23 de Julio de 1793 en la noche.

Con esta campaña finalizamos nuestra comision: las corbetas salieron á la mitad de Octubre para Montevideo, de donde, dando escolta á un convoy muy interesado, salieron para Cádiz en Junio del año siguiente, y entraron felizmente en dicha bahía el 21 del mes de Setiembre.

Expresadas por mayor las principales ocurrencias de la navegacion de estos buques desde nuestra salida de Acapulco hasta nuestra llegada al Departamento, solo nos resta añadir que por via de Apéndice á las observaciones que incluye la tercera Memoria, hemos creido conveniente poner un extracto de la derrota que hizo el Señor Don Ignacio María de Alava en 1803 con la esquadra de su mando por los estrechos de Gaspar y Sonda, en cuya ocasion logró reconocer y rectificar los quatro principales y temibles baxos de

la entrada del primero. Damos en igual forma otro extracto de la navegacion del Teniente de Fragata Don Francisco Catalá con la nombrada Ifigenia de su mando desde Calcuta á Manila por el paso de Dampier en 1804; y finalmente una noticia muy curiosa del viage hecho en 1781 desde Manila al océano Pacífico, islas Marianas, y costas de Nueva España, por el Capitan de Fragata Don Francisco Maurelle, quien hizo varios descubrimientos bien útiles á la Geografía.

§. I.

Islas Marianas y otras de este mar que suelen avistar las embarcaciones que navegan de Acapulco á Filipinas, y al contrario.

ISLAS MARIANAS.

Fondeadas las corbetas Descubierta y Atrevida en la rada de Umatac á la parte S. O. de la isla de Guaxan el dia 15 de Febrero de 1792, se montó el observatorio en tierra, y se hicieron las observaciones siguientes:

Estrellas observadas al N. y al S. del Zenit en el meridiano para determinar la latitud.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
α Castor.....	70° 58′ 5″	13° 17′ 30″
β Polux......	74° 46′ 43″	13° 17′ 17″
Promedio de las estrellas al N................................		13° 17′ 24″
Al S.		
β Liebre....	55° 44′ 46″	13° 18′ 58″
ξ Orion.....	74° 38′ 4″	13° 17′ 46″
β Colombe................	40° 50′ 31″	13° 17′ 48″
α Gr.Chien.	60° 14′ 42″	13° 18′ 32″
ε Id..........	47° 59′ 29″	13° 18′ 26″
Promedio de las estrellas al S............................		13° 18′ 20″
Promedio de las del N......		13° 17′ 24″

Semisuma, latitud de Umatac........... 13° 17′ 52″ Latitud de Umatac.

La longitud se tuvo por los cronómetros respecto al meridiano de Acapulco en 59 dias de navegacion, á saber:

Por el núm. 71..........	115° 25′ 36″
Por el 72..................	115° 30′ 00″
Por el relox 105..........	115° 26′ 12″
Por el 351..................	115° 24′ 39″
Resulta longitud media de Umatac al O. de Acapulco..........................	115° 27′ 16″
Pero Acapulco está al O. de Cádiz....................	93° 42′ 50″
Longitud de Umatac occidental de Cádiz........	209° 10′ 6″
La exâcta posicion de Palapag, que como veremos mas adelante, está observada por nosotros en longitud occidental de Cádiz de 228° 47′ 00″, nos proporciona conocer tambien con exâctitud la longitud de Umatac. En efecto, el 4 de Marzo de 1792 á los 11 dias de navegacion, midieron los reloxes marinos la longitud de Palapag al O. de Umatac de 19° 35′ 55″, de que se sigue que la longitud de Umatac es......................	209° 11′ 00″

Finalmente, habiendo observado por los mismos cronómetros el 28 de

Marzo siguiente que la Catedral de Manila está al O. de Palapag 4° 2′ 51″; y contando nosotros á Manila en 232° 45½′ O. de Cádiz y á Palapag como ya hemos dicho, será la longitud de Umatac........ 209° 06′ 14″

Promedio de las tres determinaciones, y longitud de Umatac al O. de Cádiz...... .... 209° 09′ 00″

Y contando esta longitud en sentido contrario será longitud oriental de Cádiz.. 150° 51′ 00″ Longitud de Umatac.

Podemos tambien emplear para determinar esta longitud la imersion del segundo satélite de Júpiter que observamos en Umatac en la madrugada del dia 19 de Febrero de 1792; pero tenemos por preferibles las observaciones que acabamos de apuntar. La imersion del segundo satélite sucedió en Umatac á.. 2^h 14′ 03″

En Cádiz debió suceder, segun las tablas, á.. 16^h 11′ 25″

Diferencia de meridianos en tiempo. 13^h 57′ 22″

Y longitud de Umatac al O. de Cádiz. 209° 20′ 30″

Diferencia al O. de la anterior.......... 00° 11′ 30″

Por las operaciones trigonométricas que hicimos en Guaxan hallamos la situacion de los extremos N. y S. de esta isla, y la posicion de la ciudad de San Igna-

cio de Agaña; y por medio de los reloxes marinos tuvimos la de las islas de Tinian y Rota respecto á Guaxan, siendo estas las únicas observaciones pue pudimos practicar en Marianas. Pero habiendo freqüentado mucho este Archipiélago varios Oficiales y Pilotos de nuestra Armada, hemos consultado sus diarios, y deducido de ellos los datos siguientes para la rectificacion de la carta de estos mares.

El Teniente de Navío Don Joaquin de Marquina, Comandante de la nao San Andres, observó en 1789 la latitud del farallon de páxaros de 20° 30′ N., y su longitud de 152° 35′ E. de Cádiz por distancias lunares. Refiriendo al mismo punto la longitud, que tambien por distancias asignó á las islas Urracas y á la Asuncion de Marianas Mr. Dagelet, astrónomo embarcado en la expedicion de Mr. de la Perouse, es la longitud del farallon 151° 32½′; y el medio entre ambas coloca este punto por 152° 04′ al E. de Cádiz, con lo que se conforma perfectamente la longitud que resulta al mismo farallon de varias derrotas de nuestras naos, que han medido en pocos dias la diferencia de longitud que hay desde el islote de San Bernardino al referido punto. El farallon de páxaros es lo mas septentrional del Archipiélago. La latitud de las islas Urracas y la de Pagon resulta de las observaciones que hizo á su vista por los años de 1796 el Teniente de Navío Don Marcelo Ayensa: la de las islas de Grigan y Anatajan son tambien debidas á navegantes españoles; y por último, las latitudes y longitudes de Guguan, y del farallon que está al N. de Seypan, asi como la latitud de Sariguan, son debidas al Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia, que aterró á estas islas con el navío Filipino de su mando en Abril de 1801, y determinó sus posiciones. Véanse ahora las que damos á todo el Archipiélago.

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Fondeadero de Umatac.	13° 17′ 52″	150° 51′ 00″
Lo mas S. de Guaxan...	13° 14′ 00″	150° 50′ 30″
Ciudad de San Ignacio de Agaña........................	13° 26′ 00″	150° 58′ 00″
Lo mas N. de Guaxan..	13° 34′ 00″	151° 02′ 00″
Baxo Antupis.................	14° 01′ 00″	151° 20′ 00″
Isla Rota (su medianía).	14° 09′ 00″	151° 27′ 00″
Aguijan........................	14° 55′ 00″	152° 01′ 30″
Tinian (su centro).........	15° 00′ 00″	152° 02′ 00″
Seypan (su medianía)....	15° 10′ 00″	152° 05′ 00″
Farallon al N. de Seypan.	16° 42′ 00″	152° 32′ 32″
Anataxan (el ext.mo S.)..	17° 00′ 00″	152° 40′ 30″
Sariguan (idem)............	17° 16′ 00″	152° 36′ 00″
Farallon........................	17° 47′ 30″	152° 29′ 30″
Guguan (extremo N.)..	18° 07′ 00″	152° 45′ 00″
Alamaguan....................	18° 15′ 00″	152° 42′ 30″.
Pagon (extremo N.)......	18° 46′ 00″	152° 28′ 30″.
Grigan (idem)...............	19° 21′ 00″	152° 32′ 30″
Isla Asuncion ó Volcan grande (su medianía)........	19° 45° 00″	152° 23′ 00″
Las Urracas..................	20° 06′ 00″	152° 14′ 00″
Farallon de páxaros.......	20° 30′ 00″	152° 04′ 00″

La rada de Umatac en la isla de Guaxan, y el fondeadero que hay en la de Tinian, estan á la banda del S. O., y son muy poco seguros durante quatro meses del año; á saber, desde la mitad de Junio hasta mediados de Octubre. Esta estacion es la de la monzon del O. y en tanto que dura, el viento hacia el tiempo de Luna llena, y principalmente en Luna nueva es variable, y en ocasiones gira por todos los rumbos de la aguja y sopla con gran violencia. Los otros ocho meses del año, el tiempo es igual y constante durante toda la monzon del N. E. La falta de noticias que por

punto general se tiene de las Marianas, nos ha determinado á dar aqui las siguientes:

Varias noticias de las islas Marianas.

La capital de todas las islas Marianas es Guaxan ó Guanm, que tendrá unas siete leguas de largo en direccion N. E. S. O. y tres de ancho, y por la mayor parte está rodeada de un arrecife ó cordillera de baxos que velan. Sus únicos fondeaderos son, el puerto de San Luis de Apra y la rada de Umatac, situados ambos en la ribera occidental de la isla. La poblacion de Marianas, que casi toda se halla reunida en Guaxan, pasaba en el año de 1792 de 4ϑ almas. El suelo de dicha isla se compone de un terreno, en partes cortado é inútil y en partes feraz, que produce mucho mas de lo que basta al sustento de sus habitantes. Los granos principales son el maiz y el arroz: del primero se hacen al año dos cosechas constantemente, y una tercera que llaman *de aventura*, y lo preparan en pan haciendo unas tortillas semejantes en sazon y gusto á las de Nueva España. El arroz lo emplean igualmente en lugar de pan, y en esta forma es el principal alimento que se suministra á los enfermos, y les sirve á los naturales de una especie de regalo en sus mayores funciones. Criase en los montes el árbol del *coco*, el de la *rima* ó árbol del pan, y una fruta llamada *duc-duc* que se asemeja á la rima, y sirve tambien como de pan aprovechando su cosecha. Encuentranse igualmente varias raices silvestres que suplen aun de esta forma á la falta del maiz y del arroz quando se malogran sus cosechas. Tambien se cria la caña de que se saca el azúcar; y aunque no siembran el algodon, cosechan el necesario para los usos domésticos de la sola reproduccion que ofrece la simiente abandonada en el suelo ó en el arbusto.

En estos últimos tiempos se contaban en la isla mas de 3ϑ cabezas de ganado vacuno, entre montaraces y mansos, bastantes caballos, mucho ganado mular, cerdos, gallinas y pollos en abundancia. El mar

produce multitud de peces, y entre todos el mas apreciable es el que nombran *balate*, especie de gusano de mar de un palmo de largo. Su pesca no dexaria de ser un ramo de industria bastante útil á los moradores de Guaxan, si la absoluta falta de tráfico no tuviese reducidos á aquellos naturales á la mas estrecha miseria. Las únicas embarcaciones que tocan en la isla son las que del Perú ó Nueva España navegan para Filipinas ó China; y estas, aunque refrescan alli y se abastecen de lo que hay, todo lo reciben *gratis*, y solo la que quiere dexa algun corto socorro de los frutos de que carece la isla.

Esta tiene para su defensa una dotacion de tropa, compuesta de Gobernador, Sargento Mayor, dos Ayudantes y tres Compañías, las dos españolas y la otra de Obreros, cada una con su Capitan y Alferez sin número fixo; ademas de un Capitan de Artillería y varios Oficiales sueltos, que en todo componian 132 plazas en 1792 al respecto de tiempo de paz.

Como al N. E. de Guaxan, y á distancia de 13 leguas de lo mas N. de dicha isla está la de *Rota* ó *Luta* bastante fértil, que conserva una poblacion de 200 almas; y al mismo rumbo y distancia 22 leguas está la de Buenavista ó *Tinian*, famosa por su fertilidad y por el prodigioso número de ganado vacuno que mantiene en su corta circunferencia, siendo todo blanco y de una magnitud que no se ve en Filipinas, China, costas de Coromandel y Malabar. Es casta que se llevó de las Californias.

A la vista de Tinian, y con sola una corta travesía que se hace sobre un placer en qualquiera barquilla, se halla la isla de Seypan bastante grande y feraz, pero muy quebrada: tiene algun ganado vacuno que ha pasado de Tinian, mucha madera, y sus playas abundan en buenos peces; pero nada se aprovecha por estar despoblada como Tinian. Las otras varias islas, que se

comprehenden en la denominacion general de Marianas, nada ofrecen de particular.

Islas que estan en meridianos al E. de las Marianas.

Isla de San Bartolomé.

La principal es la de San Bartolomé, acerca de la qual referiremos lo que el Capitan de Fragata Don Fernando Quintano, Comandante de la de S. M. nombrada María, que salió de Cádiz para Filipinas en fines del año de 1795, escribió al Señor Director general de la Armada Don Juan de Lángara, en carta de 4 de Julio del año siguiente, su fecha en Cavite, que dice así:

„Excelentísimo Señor: Reparadas las pequeñas averías del casco y velámen, y reemplazados los víveres y aguada al completo de tres meses, salí del puerto de Talcahuano el 1.° de Febrero, y anclé en el de Cavite el 9 de Abril, cinco meses y veinte dias despues de mi partida de Cádiz.

„Los vientos bonancibles que encontré en las proxîmidades de las Marquesas, y me acompañaron largo tiempo, me obligaron á cambiar la derrota que me habia propuesto seguir por el hemisferio del S.: habiéndolos encontrado, como los deseaba entre 15 y 16° N., seguí para conservarlos este paralelo, que me conduxo á las inmediaciones de la isla de San Bartolomé. La variedad con que la sitúan las cartas que conozco; la horrible pintura que hicieron de ella nuestros Pilotos de tiempo de la conquista de Filipinas, los únicos que la han visto, y el miedo con que los del presente la miran por tradicion, me resolvieron á sacrificar algunas horas en su reconocimiento y situacion. El adjunto papel y carta manifestarán á V. E. el fruto de mis operaciones á su vista, y el método que he seguido para determinar su longitud con la posible aproxîmacion."

Reconocimiento y situacion de la isla de San Bartolomé.

„El 15 de Marzo de 1796 á las 7¼ de la noche descubrieron los vigías una rompiente ó arrecife muy próxîmo, que se extendia desde el S. S. O. hasta el S. ¼ S. E. Suponiéndolo uno de los muchos que cercan aquella isla, y resuelto por otra parte á reconocerla, pasé la noche en bordos cortos para aprovechar las primeras horas de la mañana. El viento era del E. fresco y achuvascado, y nuestro aparejo, trinquete y gavias arrizadas.

„Al salir el Sol vimos la isla tendida del S. S. O. al N. N. E. muy baxa, y rodeada de arrecifes por esta parte. A las 10 descubrimos que lo que hasta entonces habíamos creido tierra continua, era un grupo de varias islitas de diferentes tamaños, unidas entre sí por arrecifes, sobre que batia furiosamente la mar. Situados á las 11 á dos millas de la playa, empezamos á correr una base al S. con ánimo de prolongarla hasta el medio dia, y tomar la altura meridiana en su extremo; pero un fuerte chuvasco nos lo impidió. Sin embargo, observamos la latitud al medio dia, y resultó hallarse la fragata en la de 14° 23′ 15″ N. En la tarde aumentó la fuerza del viento, engrosó la mar, y los chuvascos fueron mas fuertes, mas freqüentes, y acompañados de mucha lluvia y cerrazon. Por esto resolví alejarme, y no me quedó otro recurso para su establecimiento en longitud que referirle las distancias lunares observadas el dia 14 y el 17 de Marzo por medio de la estima corregida de su atraso horario, que por muchas observaciones tenia averiguado ser de medio minuto en longitud. Resulta pues para la isla de San Bartolomé la posicion siguiente:

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Extremo N. de 4 islotes............	14° 39′	185° 38′
Extremo S. de la isla.................	14° 31′	185° 41′
Extremo N. de los arrecifes.......	14° 48′	185° 39′½

	Latitud N.	Longitud O. de Cádiz.
Baxo por...................................	14° 10′	185° 47′

Variacion N. E........... 11°

„Lo que hasta aqui se ha llamado isla de San Bartolomé, no es otra cosa que una cordillera de cinco islas baxas, tendidas del N. N. E. al S. S. O., ocupando un espacio de 7 á 8 millas, apenas cubiertas de arbustillos áridos, y defendidas por restingas de los vientos reynantes del E. No se pudo observar el menor rastro de habitacion, canoa ó plantío que manifestase ser habitada. Esta isla fue descubierta en 1525 por Alonso de Salazar."

Isla del Patrocinio.

La fragata de guerra Nuestra Señora del Pilar, que navegaba de Manila á Acapulco al mando del Capitan de Navío Don Miguel Zapiain, descubrió esta isla, que llamó del Patrocinio, el dia 10 de Noviembre de 1799, cuya extension es 3½ millas en direccion N. N. E., S. S. O.; y está por 28° 09′ de latitud N., y en longitud de 177° 55′ O. de Cádiz, segun la estima corregida por medio de observacion de distancias lunares, hecha el 12 de Octubre anterior. [1]

Isla que se cree sea la nombrada Rica de Plata.

El dia 15 de Octubre de 1801, navegando para Acapulco en la nao de Filipinas nombrada el Rey Cárlos, el primer Piloto de la Armada Don Francisco Sanchez Crespo avistó despues de salido el Sol una isla por el N. 36° O. corregido á distancia de 8 á 10 leguas. La latitud observada al medio dia, y la longitud tambien observada (que se cree fuese por distancias lunares que les refirió), la colocan por latitud de 32° 46′ N., y longitud de 45° 55′ E. de San Bernardi-

1 La isla del Patrocinio vista por la Pilar en 1799, está solo 21′ al S. del paralelo en que ponen las cartas á la nombrada *isla Doña María la Gorda*; pero dista 27° 30′ al O. en longitud, por lo que parece no puedea ser una misma.

rio, ó 176° 27′ E. de Cádiz. Crespo juzga que esta isla sea la que ponen los planos de la carrera de Acapulco, medio grado mas al N., y 6 mas al O. y á que dan el nombre de Rica de Plata. A ser asi, y suponiendo igual error en longitud á la otra isla que se halla en los mismos planos con el nombre de Rica de Oro, será la posicion de esta por latitud de 29° 51′ N., y longitud de 172° 00′ al E. de Cádiz. Posicion de Rica de Oro.

Islas que estan en meridianos al O. de las Marianas.

Por lo comun las naos de Filipinas, y los demas buques que de aquellas islas pasan á las costas de Nueva España, si emprenden su viage en la monzon del S. O., luego que han desembocado el estrecho de San Bernardino, navegan á dar vista á las islas mas septentrionales de la cordillera de Marianas; y reconocido el farallon de páxaros hacen navegacion al N. E. ó N. E. $\frac{1}{4}$ N. para seguir su viage. Las que tienen seguridad en su punto de longitud, como hizo por exemplo el navío de S. M. el Montañes en 1801, navegan á medio canal entre lo mas meridional de las islas de Azufre, y lo mas N. de las Marianas, y sin dar vista á unas ni otras cortan todos estos paralelos en vuelta del N. E. Otras embarcaciones en fin se ven precisadas á pasar inmediatas á las islas de Azufre, como sucedió en 1804 á la corbeta Concepcion del Departamento de San Blas, que en dicho viage avistó la mas meridional de ellas, cuya latitud y longitud observó, distinguiéndola con el nombre de Volcan de San Dionisio, con que sin duda la conocen los navegantes de Manila á Acapulco. El dia 27 de Setiembre de 1804 estaba dicha corbeta Concepcion á la vista del Volcan, que le demoraba al N. 23° O. corregido, distancia 10 leguas; y hallándose entonces la nave por latitud de 23° 38′ N. deducida de la observada al medio dia, y longitud de 148° 12′ oriental de Cádiz, concluida por buenas

Posicion del Volcan de San Dionisio.

distancias lunares observadas 33^h antes, resulta la situacion de la isla avistada en 24° 06′ de latitud N., y en 148° 01′ de longitud al E. del Observatorio Real de Cádiz.

Esta posicion es de 4 á 5° mas occidental que la que hasta ahora se le ha dado al expresado Volcan; y haciendo reflexîon á que todas las islas que pintan las cartas al N. de él es natural tengan igual error en la longitud, y deban estar por consiguiente de 4 á 5° mas al O., se ve ser esta la razon por que ni la fragata Princesa en 1781, ni las naos San Andres y Magallanes en 1796 y 1797, ni el navío Montañes en 1801, ni la corbeta Concepcion en 1804, han tenido el menor indicio de tierra al cortar en direccion del S. O. al N. E., y por distintas longitudes, todos los paralelos desde 20 á 28° de latitud en sus navegaciones por este mar en dichas épocas, lo qual se comprehenderá fácilmente á vista de la carta de estos parages en que hemos trazado estas distintas derrotas. Pero mientras nuevas observaciones confirman el juicio que ahora formamos de que la cordillera, que segun las cartas antiguas baxa de los 28° á los 24, y termina en los tres volcanes, no está como ellas pintan en meridiano de las Marianas, sino de 4 á 5° mas al O., y que las islas nombradas Volcanes por nuestros navegantes no son otra cosa que las islas de Azufre, que reconoció y situó el Capitan Gore en 1779 en la tercera expedicion del Capitan Cook; no podemos dexar de continuar representándola en nuestras cartas.

Terminaremos esta discusion con varias noticias conducentes á la aclaracion de algunos puntos de hidrografia en estos mares [1], deducidas del viage hecho al Perú desde la bahía de Manila en el año de 1801 por

1 Estas noticias las comunicó á la Direccion hidrográfica el Señor Don Ignacio de Alava, siendo Comandante de la Esquadra de Asia en 9 de Febrero de 1803.

la fragata San Rafael al mando del Teniente de Navío de la Real Armada Don Domingo Navarro. En la singladura del 7 al 8 de Agosto pasó sobre una isla situada en las cartas españolas de la navegacion á Acapulco por 28° 10′ de latitud N., y en 138° 47′ de longitud oriental de Cádiz. La latitud fue de confianza, y la longitud era observada por el cronómetro núm. 84 de Margest, que conservaba buena marcha; pero sin embargo de esta seguridad en su situacion, no tuvo el menor indicio de tierra.

Las islas Salinas son probablemente la sola de Liqueo, situada en todas las cartas inglesas, y de que no se hace mencion en las españolas.

Del 10 al 11 del mismo mes debió avistar las islas Salinas, descubiertas por el navío español el Hércules el año de 1781, y no tuvo conocimiento de ellas. Exâminada con prolixidad la extension de estas islas, su direccion respectiva, y distancia N. S., puede conjeturarse que tales islas no son otra cosa que la grande de Liqueo; y que lo que practicó el Hércules fue correr esta isla por su parte occidental. La obscuridad y cerrazon del dia en que la descubrió, le hizo sin duda creer eran diversas islas las montañas ó elevaciones de una sola. Esta conjetura la apoya el no hallarse colocadas las Salinas en ninguna de las cartas inglesas de este mar; siendo asi que estos navegantes deben tener mas extenso conocimiento de él, por efecto de sus repetidas expediciones desde China á la costa N. O. de América.

Reconoce las islas meridionales del Japon.

Avistó al amanecer del 14 de Agosto las islas meridionales del Japon, y pasó entre la de Falsisio y la de South. La claridad y despejo del dia, la oportunidad de haber distancias de Luna al Sol, y la proporcion de tener un cronómetro bien arreglado, le facilitó practicar las observaciones necesarias para situar estas islas tan poco freqüentadas de los navegantes.

De las observaciones hechas y referidas á estas tierras resultaron las siguientes situaciones; siendo de advertir que la longitud del cronómetro se diferenció

únicamente de la deducida por distancias en 5 millas al Oriente.

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Isla South (su medianía).	32° 28′ 00″	146° 47′ 42″
Isla Falsisio (extremo N. E.).....................	33° 06′ 26″	146° 51′ 00″

Variacion de la aguja N. E. 3°.

Descríbese la isla South.

La isla South es la mas meridional del grupo situado al S. del cabo Bostho en la grande isla de Nifon: su altura es moderada, y su mayor extension es de 3 á 4 millas del E. N. E. al O. S. O. La cima de esta isla está terminada en forma de hamaca, y se ve dentro de ella una gran concavidad, que manifiesta haber tenido Volcan en otro tiempo, y por efecto de alguna explosion haberse sumergido la cumbre. Corroboran este juicio las ruinas que se ven en sus faldas y su extrema aridez; la qual llega á tal punto, que á pesar de estar situada en tan ventajoso clima, no solo carece de árboles y arbustos, sino que son muy raros los trozos de terreno que mantienen un poco de verdor. No tiene playa hondable, ni hay el menor indicio de fondeadero en sus cercanías; y á distancia de un cable de su parte occidental no se halló fondo con 130 brazas.

Descríbese la isla Falsisio.

La isla Falsisio es de una altura bastante considerable, y sus playas se extienden disminuyendo uniformemente, como 3 ó 4 leguas en direccion E. O. Al N. O. $\frac{1}{4}$ O. de la extremidad S. de Falsisio hay un islote muy escarpado y alto, que es el que tuvo por el de Bourning. En la playa, ó mas bien en la falda oriental de Falsisio, creyó haber poblacion, por la gran cantidad de luces y fogatas que advirtió durante la noche.

Otra isla avistada.

Al amanecer del 15 de Agosto, estando á 12 leguas al N. E. de la extremidad oriental de Falsisio,

avistó otra isla al N. 40° O., que juzgó ser una de las dos situadas al S. de cabo Bostho. Todas estas islas, exceptuando la de South, estan muy pobladas de árboles, y parece gozan de una grande fertilidad.

Se duda de la exîstencia de las islas de 1716 y 1664, situadas al Oriente de la extremidad meridional de la isla de Nifon.

Navegó el 18 y 19 del mismo mes sobre dos grupos de islas, nombradas en la carta de Laurie y Whittle del año de 1794, *islas de 1716 y de 1664*, y no tuvo la menor señal de tierra. La bondad del tiempo, la claridad de los dias en que corrió estos grupos, y la certeza que tenia de su situacion, le persuadieron con sobrada evidencia que no exîstian semejantes islas, ó al menos que no se hallan donde las colocan las cartas inglesas y españolas de este mar. Determina á este juicio el no hallarse colocadas en la carta general del tercer viage del Capitan Cook, en la del de Meares, ni en el Piloto indiano; siendo asi que los dos primeros navegantes pasaron en sus derrotas muy próxîmos á ellas. Continuó sin otra novedad su navegacion Don Domingo Navarro á San Blas y el Perú.

Islas Carolinas al Sur de la cordillera de Marianas.

A la parte meridional de la cordillera de Marianas se encuentran las islas Carolinas, muchísimas en número, y que estan muy pobladas, segun relacion de varios indios naturales de ellas que hay establecidos en Guaxan, quienes en distintos tiempos fueron arrojados por temporales ó por otras causas á la capital de Marianas. El último exemplar sucedió el 26 de Mayo de 1787, en que llegaron á la punta de Orote en 6 dias de navegacion dos bancas ó canoas con 13 hombres naturales de la isla nombrada *Lamursek*[1], que segun relacion de su Capitan *Tamur Umal-Luyto*, está

1 La fragata americana la Lidia, que en 1801 atravesó este archipiélago por entre la isla nombrada Iselook y el grupo de Lamursek, reconoció la de Iselook, y notó hallarse 50 millas mas al E. de lo que la colocan las cartas inglesas de este mar. Si se supone igual error en La-

al S. de Guaxan, y hace parte de un archipiélago de 26 islas esparcidas en este Océano, y que ocupan en él una zona, que segun las cartas modernas podrá tener de 5 á 6° de latitud, y unos 37 de longitud. El Teniente Coronel Don Josef Azlegui, Gobernador de Guaxan, nos comunicó esta noticia, y nos dió un mapa en que toscamente se hallan colocadas dichas islas, sus nombres y poblacion, conforme á la relacion del Capitan Tamur, que habia estado en algunas de ellas, á saber: *Carao*, *Falopi*, *Ingerig*, *Orusolue*, *Etal*, *Lamuluc*, *Luosap*, *Ohala* con mil habitantes, sin contar mugeres y niños, *Oloul* con doscientos, *Ponlag* ciento, *Poloac* seiscientos, *Sove* quinientos, *Pig* y *Piguela* no estan habitadas, *Satavan* quatrocientos, *Lamursek* mil y quatrocientos, *Ifalive* mil, *Fayao* no está habitada, *Faravilap* ciento, *Olie* mil, *Fais*, *Falalap*, *Mugmuge*, *Yap*, *Nguluc* y *Palao*. En las siete primeras y en las seis últimas no estuvo el Carolino que dió estas noticias, pero visitó todas las restantes islas; siendo de advertir que aqui se han nombrado por el órden de sus longitudes de Oriente á Occidente, segun pudo inferirse de la relacion de Tamur, y que tan imperfecta como ella es ha parecido que no puede dexar de interesar la curiosidad de los geógrafos, por tratarse de un archipiélago hasta ahora tan mal conocido.

Nuestros navegantes de Filipinas á Nueva España le han visitado de paso en sus derrotas por este mar con la monzon del O.; y la lectura de sus diarios ofrece las noticias que vamos á referir.

Viage de Don Felipe Tompson en 1773.

El primer Piloto Don Felipe Tompson, embarcado en el buque particular nombrado nuestra Seño-

mursek demorará desde Guaxan al S. E. distancia 134 leguas, y será su latitud 8° 30′ N., y su longitud 155° 45′ E. de Cádiz, asi como la latitud de Iselook 8° 36′ N., y la longitud 153° 31′. La Lidia pasó sobre la isla Fabuevo sin darle vista, sin embargo de situarla algunas cartas en latitud N. de 11° 15′, y en longitud de 154° al E. de Cádiz.

ra de Consolacion, alias el Buen-Fin, procedente de Manila para San Blas, atravesó de S. á N. el archipiélago de las Carolinas en el mes de Abril de 1773, é hizo los reconocimientos siguientes. En los dias 5 y 6 de dicho mes llegó á la latitud 5° 40′ N., y avistó varias islas que nombró de la Pasion: gobernó sobre la mas N. O. para buscar fondeadero donde refrescar la aguada por estar todas llenas de cocales; y habiéndolas costeado, y no hallado fondo, se dirigió á la mas O., donde vió varios isleños armados que hacian ademanes como de oponerse al desembarco. No pudiendo fondear tampoco en esta isla por no haber surgidero, continuó su navegacion, y la dió el nombre de *isla de los Valientes*, situándola en latitud N. de 5° 40′, y longitud de 156° 14′ al E. del meridiano de Paris, ó 164° 51′ del de Cádiz. El dia 7 á las 10 ¼ de la mañana avistó un baxo, y el 8 lo costeó á distancia de dos millas, y por su horroroso aspecto le dió el nombre de *Baxo triste*: se componia de tal qual banco de arena, y una isla, que llamó de San Agustin. La situó en latitud N. 7° 24′, y longitud de 154° 52′ al E. de Paris, que equivale á 163° 29′ oriental de Cádiz; y habiendo proseguido su derrota al N., no vió mas tierra ni indicios de ella. En las latitudes de Tompson cabe poca duda; pero sus longitudes eran de estima, que aunque rectificada á vista de la Nueva Guinea el 5 de Marzo anterior, podia tener error. Sin embargo, no era muy considerable, como se verá por las que han asignado á estos puntos otros navegantes españoles modernamente.

Viage de Don Joaquin Lafita en 1802.

El Teniente de Fragata Don Joaquin Lafita salió de Manila para San Blas con el paquebot Príncipe de Astúrias de su mando, el 25 de Setiembre de 1802; y habiendo desembocado por San Bernardino, y dado vista al cabo del Espíritu Santo, hizo rumbo en el segundo quadrante á pasar por el O. y S. de las islas

Palaos, y correr al E. por paralelos desde 6° hasta la línea, segun se lo permitiesen los vientos. En esta navegacion avistó al anochecer del dia 11 de Octubre dos islas rasas, una mayor que otra, é inmediatas entre sí, que le demoraban al N. O. ¼ O. distancia 10 millas; y al medio dia del siguiente 12 vió otra isla mas alta que las anteriores que le demoraba al O. á larga distancia. Observó á esta hora la latitud de 8° 25′ N., y tuvo confianza de su longitud, por haberla observado por distancias lunares dos dias antes. Conceptuó que estas islas fuesen las nombradas Mártires, Matalotes y Catritan, que ponen nuestras cartas antiguas, y omiten las extrangeras, por lo que dice: „Si yo hubiera despre-
» ciado las cartas nacionales, me hubiera visto la noche
» del 11 en un empeño. Esto hace se tenga cuidado de
» cortar de dia el paralelo de 9°, pues que no teniendo
» su colocacion verdadera, ó habiendo otras mas islas
» que las conocidas y dudosas, se expone qualquier na-
» vegante á verse metido entre ellas." Dió á las islas avistadas las posiciones siguientes: Mártires y Matalotes en 8° 45′ de latitud N., y 137° 42′ de longitud al E. de Cádiz; Catritan en la misma longitud, y por 8° 25′ de latitud septentrional. Baxó hasta la latitud de 4° N., y con vientos occidentales corrió en vuelta del E. hasta ganar la longitud necesaria para atravesar el mar de las Carolinas y salir al de Marianas. El 1.° de Noviembre se hallaba por longitud observada de 162° al E. de Cádiz, quando la estima corregida once dias antes contaba 10° menos; de suerte que las aguas habian traido el buque unas 55 millas al E. por singladura. Desde este punto empezó á ganar al N., y el dia 6 dió vista á una isla rasa, que creyó ser la mas occidental de los Valientes, nombradas asi por Don Felipe Tompson en el año de 1773. Se halla esta isla en 5° 43′ de latitud N., y en 164° 21′ de longitud al E. de Cádiz por repetidas observaciones de distancias lunares que hizo y le refirió

Lafita en estos dias; lo que difiere medio grado en longitud, y solo 3′ en latitud de la situacion que le asignó Tompson. Siguió gobernando del N. N. O. al N. de dia, y ciñendo de vuelta y vuelta por la noche con el viento del primer quadrante hasta el 15, que hallándose por 11° de latitud, se consideró rebasado de todos los paralelos poco conocidos, y siguió ya sin cuidado su navegacion. Este dia observó la longitud por distancias, y segun ella estaba por 162° 39′ al E. de Cádiz, resultando haberle llevado la corriente mas de dos grados al O. en cinco dias, de lo que deduxo que las diferencias habian sido próxîmamente de 25 millas al dia, y que las aguas corren segun la direccion del viento; pues mientras los tuvo del O. fueron las diferencias al E., y al contrario quando los vientos se entablaron de la parte oriental.

Viage del primer Piloto Don Juan Bautista Monteverde en 1805 y 1806.

Don Juan Bautista Monteverde, Capitan y primer Piloto de la fragata San Rafael de la Real Compañía de Filipinas, salió de Manila con este buque para San Blas y el Perú en 21 de Diciembre de 1805. Tocó en Zamboanga á la parte S. de Mindanao el 28 del mismo, y el 3 de Enero siguiente logró salir al mar oriental, en que navegó tan próxîmo á la línea como le fue posible, hasta ganar la longitud necesaria para cambiar de la vuelta del N. Antes tuvo que baxar al S. y que reconocer las islas de Juan Bentleis, y otras entre 4 y 5° de latitud meridional, y orientales á la Nueva Irlanda, desde donde se puso en derrota para las islas Carolinas. En esta navegacion descubrió el 18 de Febrero á la una del dia por latitud de 3° 27½′ N., y longitud de 162° 05′ E. de Cádiz, un grupo de 29 islas baxas, llenas de arboleda y muy pequeñas, que ocupan un espacio de 9 á 10 millas en direccion N. O. S. E. Como el viento estaba á la sazon al N. tomó Monteverde la vuelta del E. con poca vela á fin de reconocer estas islas, como lo consiguió en aquella

tarde y el siguiente dia, permaneciendo sobre bordos á su inmediacion, y rebasándolas por su parte del S. O. á distancia de 1½ á 2 millas. Refirióles la latitud observada á bordo con cuidado, y la longitud por distancias lunares, observada en los dias 12, 13, 22 y 23 de Febrero, esto es, cinco dias antes y quatro despues de haberlas avistado, en cuyo tiempo manifestaron las observaciones que el curso de la corriente era de 20 millas al O. por singladura. Con este conocimiento corrigió la estima intermedia, y vino á concluir la posicion de lo mas meridional del grupo referido, á que dió el nombre de *islas de Monteverde*, en 3° 27½′ de latitud N., y en longitud de 162° 05′ al E. de Cádiz. Trató con sus naturales, que vinieron en dos canoas al costado de la fragata, y dice son en todo semejantes á los de las islas de San Bartolomé, Cata y Abiutac del archipiélago de las Carolinas, á quienes vió en el año de 1801 quando hizo viage por estos mares en el navío Filipino del mando del Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia. Por tanto parece que las islas de Monteverde, de que hasta ahora no se tenia conocimiento, son una extension del expresado archipiélago.

Situacion de las islas de Monteverde.

Prosiguiendo su navegacion para el N. con vientos floxos del primero y segundo quadrante freqüentemente achubascados y mar sorda del N. E., avistó el 23 de Febrero á las cinco y media de la mañana una isla de poca elevacion, pero con arboleda, y un baxo que por la latitud en que estaba conoció ser la isla del Baxo triste, la qual pone Don Felipe Tompson en su carta del año 1773 unos 3° mas al E. Reconoció Monteverde esta isla á satisfaccion, pasando á 7 millas de ella por el O., y vió que tenia dos leguas de largo en direccion N. N. O. S. S. E., sin indicios de estar habitada, y que despedia por el S. E. un baxo de mas de dos leguas á flor de agua en que reventaba la mar. Por distancias lunares bien observadas, y la altura meri-

diana del sol del dia de este reconocimiento, dedu-xo la situacion de esta isla en latitud 7° 18′ N., y en longitud de 160° 11′ al E. de Cádiz. Tompson dió á este mismo punto 7° 24′ de latitud y 163° 29′ de longitud, lo que no es extraño si se atiende á que su cómputo fue de pura estima.

Situacion de la isla del Baxo triste.

El Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia visitó este archipiélago en 1801, y le atravesó de S. á N., mandando el navío Filipino en derrota para San Blas. Su navegacion es tan interesante para la hidrografia, que merece tratarse de ella de intento, como lo haremos á continuacion; pero para no interrumpir el hilo de los reconocimientos hechos en esta parte de las Carolinas, diremos que en el viage referido pasó Ibargoitia á la inmediacion de la isla de San Bartolomé, que situó por latitud de 6° 35′ 18″ N., y longitud de 155° 4′ 30″ E. de Cádiz, y reconoció y situó tambien las de Cata, Mártires y Anónima, saliendo por último sin dar vista á otras tierras al mar de Marianas.

Viage del Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia.

Tenemos pues quatro derrotas de navegantes españoles que han cruzado el desconocido archipiélago de las Carolinas de S. á N., á saber: Tompson en 1773 por longitud de 164° 21′ E. de Cádiz; Lafita en 1802 por la misma; Monteverde en 1805 por la de 162° 5′, y Ibargoitia en 1801 por la de 155° 04½′, sin haber visto mas tierras que las islas de los Valientes, el Baxo triste, y las islas de San Bartolomé, Cata, los Mártires y Anónima en el vasto espacio de 9° ¼ de longitud, donde las cartas ponen un sinnúmero de otras islas y escollos que puede asegurarse no exîsten por la mayor parte.

Veamos ahora por extenso lo que se deduce de la navegacion del navío Filipino en 1800 y 1801 por estos mares; cuyas noticias con otras no menos importantes comunicó á la Direccion hidrográfica en los términos en que las damos el Señor Don Ignacio Ma-

ría de Alava en 1803, siendo Comandante general de la Esquadra de Asia.

Digresion en que se dan varias noticias útiles á la mejora de las cartas hidrográficas, deducidas del viage del navío Filipino, que salió de la bahía de Manila con destino á Lima, al mando del Teniente de Fragata Don Juan Ibargoitia el 15 de Julio de 1800, y arribó al puerto de Zamboanga, en Mindanao, el 12 de Diciembre del mismo año.

Reconocen las islas y baxos septentrionales de las Palaos.

„A las 9 de la mañana del 27 de Agosto avistaron desde las cofas las islas septentrionales de las Palaos: son estos unos pequeños islotes, de cuya extension y direcciones recíprocas no pudieron formar juicio por efecto de la distancia, que era de cinco leguas próxîmamente; las marcaron al S. E. de la aguja.

„A poco de haber avistado estos islotes sondaron en 15 brazas de fondo cascajo y coral. Desde luego para evitar el peligro se pusieron al rumbo del N., y aumentaron hasta 29 brazas, perdiendo la tierra de vista. Con buena observacion de latitud gobernaron al E., con objeto de tomar conocimiento, en un parage tan poco freqüentado como peligroso; pero á poco sondaron en 12, 10 y 8 brazas piedra, y tuvieron que ponerse en facha, echar los botes al agua, y dirigirlos por la proa, sondando sin cesar. Guiados por los botes marearon, y consiguieron zafarse de los baxos, habiendo seguido para esto el rumbo del Norte.

Verdadera situacion de los baxos septentrionales de las Palaos.

„La latitud en que situaron estos baxos fue de 8° 26′ 32″ N., y la longitud deducida por un promedio entre varias series de distancias lunares, tomadas en el mismo acto del empeño de 134° 50′ al E. del meridiano de Lóndres. [1] Se extienden estos baxos fuera de

1 Londres está 6° 11′ 30″ al E. de Cádiz.

la vista de los islotes septentrionales de las Palaos, y como al N. O. ¼ N. de ellos.

„Debe pues notarse que los baxos septentrionales de las Palaos se hallan mal colocados en las cartas inglesas. La de Jorge Robertson, una de las mas modernas, y acaso la mas exâcta y estimada para las navegaciones á China, sitúa estos baxos en la latitud de 8° 16′ N., y en longitud de 133° 32′ E.: es decir, 10′ 35″ mas al S., y 1° 18′ mas al O. de su verdadera situacion.

Errada colocacion de los baxos é islas septentrionales de las Palaos en las cartas inglesas.

„El 30 de Setiembre á la 1½ de la tarde descubrieron una isla pequeña que les demoraba al S. E. á 4½ leguas de distancia. Supusieron ser esta una de las islas Anacoretas; y tratando de separarse de su cercanía tomaron el bordo del N. Su situacion era en este instante de mucha confianza. La latitud deducida de la observacion del medio dia hasta el momento de avistar la isla fue de 00° 30′ 19″ S. La longitud deducida por un medio entre varias series de distancias, tomadas á las 7 de la misma noche, y referida á la que se contaria al momento de avistarse la isla, fue de 145° 6′ E. de Lóndres.

Vista de una isla que supusieron ser una de las Anacoretas.

„Resultó pues que la situacion de la isla avistada, determinada por referencia á las observaciones hechas en el navío, fue de 00° 40′ 49″ de latitud S., y de 145° 14′ 36″ de longitud oriental del meridiano de Lóndres.

Situacion de la isla avistada.

„Tal situacion les persuadió, como se ha referido, era la isla descubierta una de las Anacoretas. Aunque este juicio es en algun modo probable; sin embargo, atendiendo á la considerable diferencia de sus latitudes, se advierte que esta suposicion admite conjeturas dignas de exâmen.

Se exâmina si la isla avistada por el Filipino es nueva, ó si estaba ya reconocida por otros navegantes.

„Comparando pues la situacion de la isla septentrional de las Anacoretas (que es la que pudieron ver), y la de la isla Durour, que está próxîma con la situacion asignada á la isla avistada por el Filipino, se conseguirá alguna mayor claridad en esta indagacion.

	Latitud.	Longitud oriental.
La isla avistada por el Filipino, segun sus observaciones, está en	00° 40′ 49″ S.	145° 14′ 36″ E.
La isla septentrional de los Anacoretas deducida su situacion de la carta de las descubiertas de los franceses al S. E. de la Nueva Guinea, construida en 1790.........	00° 10′ 00″ S.	143° 36′ 30″ E.
La isla Durour, vista y situada por Carteret en Setiembre de 1767, está en..	1° 16′ 00″ S.	143° 21′ 00″ E.

„La diferencia de mas de medio grado que se nota entre las latitudes de la isla, vista por el Filipino y las ya mencionadas, manifiesta que aquella es una isla nueva, ó al menos (aunque poco probable) que es una de las islas meridionales del grupo de los Anacoretas.

„Por último, es de notar que aun quando la isla vista por el Filipino, no se pueda decir decididamente que es nueva, y por consiguiente que es una isla que deba aumentarse en las Cartas geográficas, resulta siempre de este reconocimiento el beneficio de quedar colocada en su verdadera latitud y longitud por las observaciones hechas al intento en aquel navío [1].

Reconocimiento de las islas meridionales de las Palaos.

„En la mañana del 21 de Noviembre reconocieron las islas meridionales de las Palaos. La suma escasez de víveres en que se hallaban, la necesidad de hacer agua-

1 Los vientos contrarios, y una fuerte corriente de 50 millas al O. por dia, obligaron al Comandante á arribar á Zamboanga hasta mejor estacion.

da, y la esperanza de fondear en alguna de estas islas para proveerse de frutos, refrescos y demas objetos que les pudieran proporcionar, los detuvo hasta el 25.

„En los dias que se mantuvieron cruzando sobre ellas fueron casi continuamente visitados de los naturales de las islas. El desinteres y generosidad con que les proveian de los mencionados artículos, la franqueza con que se prestaban á su trato, y lo poco molestos que les fueron, les dió una favorable idea del carácter bondoso de estos indios.

Auxîlios que se recibieron de los naturales.

„Los refrescos que mas comunmente les conducian estos naturales eran pescado, cocos, plátanos y algunas raices.

„Por los habitantes de estas islas supieron que el Rey está establecido en la de Coror, única que tiene fondeadero, y que no les fue posible conseguir por haberse sotaventado, y haber experimentado siempre las corrientes y vientos contrarios.

„La isla Pelew está situada á la parte del S. y O. de la de Coror: y la isla Niaur es la mas meridional de todas. Ademas de estas tres islas vieron otras que se extendian hácia al N. O. y N. E. de ellas.

„De las observaciones hechas en la época que exîstieron sobre estas islas se deduce lo siguiente:

„Que la extremidad meridional de la isla Niaur, ó extremo S. de este grupo, se halla situada en la latitud de 6° 53′ 55″, la misma en que se coloca este punto en las cartas de Jorge Robertson.

Situacion de la isla Niaur, mas meridional de las Palaos.

„Que la longitud de esta isla, deducida por un medio entre algunas series de distancias tomadas la tarde del 21 en su inmediacion, es de 134° 31′ 18″ al E. de Lóndres.

„Reuniendo ahora las observaciones hechas en la parte septentrional de estas islas con las que se acaban de referir, se evidencia que todo este grupo se halla colocado en las cartas de Jorge Robertson 1° 18′ á 1°

Errada situacion de las Palaos en las cartas inglesas.

á 25′ mas al O. de su verdadera posicion; y que sus baxos septentrionales estan colocados de 11 á 15 millas mas al S. en todas las cartas inglesas.

„La isla Pelew está al N. N. E. de la isla Niaur, que es la mas S. de ellas. El 24 pasó el navío entre ambas del O. al E., y sobre bordos costeó la parte S. de Pelew á distancia de una milla sin hallar fondo. Advirtieron tiene esta isla una pequeña poblacion en su parte del S. O.

Intentan hacer aguada en la costa meridional de la isla Pelew.

„Con objeto de hacer aguada destinaron la lancha á la costa meridional de la isla; pero no habiendo podido atracar á menos de dos cables de distancia de la playa por el poco fondo, y la mucha resaca, se sirvieron de las canoas de los indios para desembarcar la barrilería. Estos naturales les ayudaron con gran empeño y humanidad en esta faena, aunque sin éxîto: conduxeron los barriles mas de media milla en el interior del bosque; y no hallando sino un pozo de muy poca y salobre agua, desistieron del intento.

Descubren un placer de roca en la parte N. E. de la isla Pelew.

„La mañana del 25 enviaron la lancha con un Piloto del navío, y uno de los naturales por práctico, á buscar el fondeadero de la isla de Coror, para tratar con el Rey sobre habilitacion de víveres. A poco de haberse separado la lancha, advirtieron estar sobre un placer de roca, en el qual sondaron en 12, 13 y 14 brazas de fondo manchas de arena y piedra.

„Llamaron á la lancha, y dirigiéndola por la proa al rumbo del O. N. O. para que sondase en el canal que forman las islas Pelew y Niaur consiguieron franquearse á la 1½ del dia. Desde luego hicieron rumbo al cabo de San Agustin, harto cansados de estas peligrosas islas, en que por dos veces habian tocado su pérdida, y en que no habian logrado sino unos cortos refrescos, poco suficientes á cubrir sus escaseses.

Situacion del placer al N. E. de la isla Pelew.

„Este placer de roca sale al N. E. de la isla Pelew, y al E. ¼ N. E. de lo mas N. de la isla Niaur.

„La noche de 1.° de Diciembre observaron de confianza la latitud del cabo San Agustin de 6° 20′ N., siendo asi que en las cartas inglesas lo sitúan en solo 6°, y en la del Padre Murillo en 6° 47′ 30″ N.

Errada situacion en latitud del cabo San Agustin, y otros puntos al S. O. de Mindanao.

„Estando el 3 de Diciembre E. O. con la punta de Mindanao ó extremo meridional de esta isla, observaron en 5° 32′ 18″ N. Las cartas inglesas la colocan en 5° 42′ 30″, y la del Padre Murillo en 6° 32′

„En la tarde del mismo dia atravesaron el canal entre las islas de Sarangani y el extremo S. de Mindanao; hallaron ser este canal sumamente estrecho, y tuvieron para pasarlo que llevar á precaucion los botes en el agua. Las cartas de Robertson dan á este canal 20 millas de extension N. S.; pero el Padre Murillo lo extiende solo de una á dos millas.

„El medio dia del 4 de Diciembre observaron en 5° 24′ 00″ N., y les demoraba en este instante la isla occidental de las de Sirangani al E. Las cartas inglesas la colocan en 5° 21′, y el Padre Murillo en 6° 29′ N.

„El 12 del mismo pasaron el canal entre las islas septentrionales de la de Basilan, y la parte S. de Mindanao: sondaron en todo él de 30 á 37 brazas de fondo, concha y cascajo. Este mismo dia dieron fondo en Zamboanga, y baxo las enfilaciones anotadas en el extracto de la derrota.

Noticias deducidas del viage del navío Filipino desde el puerto de Zamboanga al de San Blas, al mando del Teniente de Fragata de la Real Armada Don Juan Ibargoitia. Salió de Zamboanga el 1.° de Marzo de 1801; reconoció una parte de las islas Carolinas, las septentrionales de la cordillera de las Marianas, y entró en San Blas el 30 de Junio del mismo año.

„El 13 de Marzo pasaron el canal formado por las islas de Sanguy y Siao del O. al E. Conforme adelan-

taban para el S. y E. descubrieron muchas islas pequeñas, que no hallándolas situadas en las cartas, les hicieron sospechoso el paso, y dudaron emprenderlo: por fin se determinaron animados del viento favorable, y de la reflexîon de que les sobraba dia para salir de todo riesgo evitable. En efecto, á medio dia tenian atravesado este grupo de islas, y se dirigieron despues á doblar la mas S. E. de todas llamada Aycoc. Esta es un islote muy facil de conocer por su desagradable aspecto; lo forman una porcion de peñascos separados en forma de torres, y no se advierte en todo él verdura alguna.

„Es de advertir que en la medianía de este canal no sitúan las cartas inglesas sino tres islas casi en direccion E. O., que no les dan nombre; y segun se deduce del diario del Filipino, hay en él muchas y muy pequeñas.

Reconocen las islas Carolinas.

„A la puesta del sol del 7 de Abril avistaron desde los topes una isla que tuvieron por la de San Bartolomé. En la noche tomaron el bordo de fuera para evitar su cercanía, y á la siguiente mañana la reconocieron de cerca, y la situaron por buenas observaciones de latitud y longitud.

Isla de Kata.

„Al amanecer del 9 dieron vista á otra isla que les demoraba al O. N. O. á 5 ó 6 millas de distancia; la tuvieron por la isla de Kata.

„Poco rato despues avistaron otras dos, que creyeron ser los Mártires. A las 9½ de la mañana, demorándoles la isla de Kata al O. S. O. 5° S., y los Mártires al N. 3° O., pasó el navío entre aquella y estos.

Reconocimientos de los islotes Mártires y su descripcion geográfica.

„Los Mártires, segun se deduce de los diarios del Filipino, son un grupo de islotes pequeños que tienen un arrecife á su parte oriental. Los dos islotes mas occidentales parece se comunican por otro arrecife, y entre ellos y otros dos colocados á su parte del E. se manifiesta haber paso aunque estrecho. Observaron es-

te dia la latitud de 7° 37′ 19″ N., marcando los Mártires al E. á 3 millas de distancia.

„Mientras practicaban los pasos entre estas islas tuvieron siempre á la vista multitud de canoas que se dirigian á bordo. La mañana del 9 comunicaron por primera vez con ellas, y desde entonces continuaron haciendo el comercio con aquellos naturales, hasta la mañana del 10 que perdieron de vista las mencionadas islas. Mostraron estos indios una extremada codicia por el fierro, y segun se expresa en los diarios era tal el interes que les movia qualquier pedazo de aquel metal, que al verlo daban en cambio quanto traian en sus canoas.

Comunicaron con los habitantes de las islas Carolinas.

Comercio con los isleños.

„Avistaron á la puesta del sol del 10 de Abril otra isla, que no teniendo nombre alguno en las cartas, le dieron el de la isla Anónima.

Vista de una isla que nombraron Anónima.

„La reconocieron la mañana del 11, y habiéndose acercado á ella comunicaron con sus naturales, que en multitud de canoas atracaban á bordo, procurando el comercio de fierro como lo habian hecho los habitantes de las demas islas. Al momento de medio dia marcaron esta isla al S. 61° E. corregido y á distancia de 14 millas. En la tarde las perdieron de vista.

Perdieron de vista las Carolinas.

„Acompaña á estas noticias el plano que levantaron de todas las referidas islas [1]. Los fundamentos ó datos mas esenciales que emplearon para la construccion de esta pequeña carta fueron

Plano de una parte de las islas Carolinas, y elementos empleados para levantarlo.

„La longitud observada por distancias lunares tomadas el 8 de Abril á la vista de la isla de San Bartolomé.

„Las latitudes observadas en los medios dias del 8, 9, 10 y 11 de Abril; dias que observaron en los paralelos de algunas de ellas, y finalmente las enfilaciones y

[1] Con arreglo á este plano se han trazado dichas islas en las cartas de la Direccion hidrográfica.

referencias de unas á otras que se les proporcionaron durante el tiempo que las atravesaban.

Situacion de una parte de las islas Carolinas, segun resulta de las observaciones hechas al intento á bordo del navío Filipino, reconocidas en 1801.

„En 8 de Abril, que tuvieron la latitud de 6° 41′ 37″ N., y la longitud de 149° E. de Londres, ambas observadas, marcaron la isla de San Bartolomé al S. 77° O. corregido distancia 7 millas: de estos datos resultó la situacion de la isla de

	Latitud N.	Longitud oriental.
San Bartolomé, en..........	6° 35′ 18″	148° 53′ 18″
La de la isla de Kata, vista al dia siguiente, fue de....	7° 22′ 00″	148° 57′ 10″
La de los islotes Mártires.	7° 37′ 19″	149° 13′ 14″
La isla Anónima	8° 36′ 00″	150° 3′ 00″

Que la isla de San Bartolomé es la de Kata vista por el navío Filipino en 1799.

„Si se hace atencion á la situacion asignada á la isla de San Bartolomé, se percibirá fácilmente que dicha isla es la que el mismo navío Filipino vió en el viage que hizo al Perú en 1799, y entonces llamó de Kata. Aunque esta opinion parezca aventurada, respecto á que no cabe rezelar equivocacion tan considerable en los individuos de aquel navío, ni menos en un Oficial de tan alto mérito como el que lo mandaba, y el mismo que la habia reconocido dos años antes; sin embargo es preciso convenir que esta suerte de errores es consiguiente y aun necesaria á la enorme diferencia que se encuentra en la situacion de las Carolinas, tanto en las cartas nacionales como en las extrangeras. El año de 99, usando de la carta francesa, trabajada para servir á la expedicion de Entrecasteaux, creyeron en el Filipino que la isla que avistaron era la de Kata; pues en la

mencionada carta es ella la mas meridional de las Carolinas [1]. En 801, habiendo reconocido no solo la referida isla sino varias otras mas septentrionales para darles nombres, hubieron de recurrir á las cartas manuscritas españolas, en que hallaron mas semejanza con las que se les presentaban á la vista. En estas cartas se nombra la isla de San Bartolomé, á la mas S. del grupo ó archipiélago de las Carolinas: la que sigue al N. es la de Kata, y á su parte septentrional estan los islotes Mártires. Este órden fue el mismo que observaron en las situaciones respectivas de estas islas, y consiguientemente el que prefirieron y adoptaron.

„Indagadas ya las causas que originaron dar el nombre de isla de San Bartolomé á la de Kata vista en 99, es del caso entrar en el exámen del como estas dos islas son una sola y misma isla.

„Para proceder con la exâctitud que pide esta investigacion, es menester averiguar la situacion de la isla de Kata por las observaciones hechas en los dias 16 y 17 de Agosto de 1799, segun conste de los diarios del Comandante del Filipino; y comparándola despues á la situacion ya referida de la isla de San Bartolomé, se evidenciará como es imposible sean dos distintas islas.

1 En el diario del Teniente de Fragata Don Juan Antonio Ibargoitia, Comandante de la expedicion, se lee lo que sigue: „A las 5 „de la tarde del 16 de Agosto avisaron de los topes se descubria una „isla que demoraba al E. N. E.; procuré acercarme para descubrirla „desde abaxo, pero el viento se quedó calma, y no lo conseguimos. „Ella era rasa, y su mayor longitud parecia correr del S. O. al N E., „segun la relacion de uno de los Pilotos que subió á verla. Esta isla „hice juicio seria la de Kata, una de las mas meridionales de las Carolinas, segun la posicion que le da la carta francesa que tengo á la mano: las otras dos inglesas (del año de 88) no la pintan, y en falta „de aquella no la hubiera dado resguardo ignorando su exîstencia."

Situacion de la isla de Kata, vista el 16 de Agosto de 1799 á las 4½ de la tarde.

Sitúase la isla de Kata por observaciones hechas el 16 de Agosto de 99.

„El medio dia del 16 de Agosto observaron en el Filipino en la latitud N. de 6° 28′ 43″, y la longitud de estima traida desde el 8 del mismo mes, en que tuvieron las últimas observaciones de distancias, era de 148° 7′ 00″ E. de Lóndres.

„Navegaron desde el medio dia hasta la hora que descubrieron la isla á los rumbos corregidos de S. 88° 30′ E. la distancia de 18 millas, y S. 79° 30′ E., distancia 5, 5 millas, de los quales resultó hallarse al momento de marcar la isla de Kata en la latitud de 6° 26′ 43″ N., y en la longitud de 148° 30′ 30″ E.

„Les demoraba la isla al N. 72° 10′ E. corregido distancia 10 millas; luego la situacion de la isla de Kata es en 6° 29′ 53″ N., y por 148° 40′ 00″ E.

Situacion de la misma isla de Kata vista el 17 de Agosto de 1799.

Sitúase por nuevas observaciones hechas el 17 del mismo.

„La tarde del 17 de Agosto volvieron á descubrir la isla de Kata: habian observado á medio dia en latitud N. de 6° 33′ 41″, y la longitud de estima traida desde el 8 del mismo dia que observaron distancias lunares, contaba 148° 23′ E.

„Navegaron desde el medio dia hasta la hora de ver la isla al S. 56° E., corregido distancia 5 millas y $\frac{9}{10}$; de modo que se hallaban en este momento en 6° 30′ 17″ N., y en 148° 28′ 00″ E.

„Marcaron la isla al N. E. corregido distancia 12 millas, de lo que resultó estar dicha isla de Kata en latitud de 6° 38′ 53″ N., y en longitud oriental de 148° 36′ 30″.

Situacion media de la isla de Kata, y comparacion con la de San Bartolomé.

Situacion media de la isla de Kata vista en 99: y concluyóse, que es la de San Bartolomé, vista en 1801.

	N.	E.
Resulta pues la isla de Kata por las observaciones de 16 de Agosto en	6° 29′ 53″	148° 40′ 00″
Por las del 17 del mismo.	6° 38′ 53″	148° 36° 30″
Situacion media, ó verdadera situacion de la isla de Kata vista en 99..............	6° 34′ 23″	148° 38′ 15″
La de la isla San Bartolomé vista en 1801, es de.....	6° 35′ 18″	148° 53′ 18″
Luego se diferencian únicamente en...........	0° 00′ 55″	0° 15′ 3″

„La tarde del 18 de Abril dieron vista á las islas Marianas, y de las observaciones que hicieron desde este dia hasta el 21 que se separaron de ellas, resultaron las situaciones siguientes:

Dieron vista á las islas Marianas.

Situacion de la isla nombrada el Farallon al N. de Saypan, deducida de las observaciones hechas á bordo del navío Filipino.

DIA 18 DE ABRIL DE 1805.

„A las 6 de la tarde descubrieron la isla nombrada el Farallon: habian observado á medio dia en la latitud N. de 16° 23′ 30″, desde cuya hora hasta descubrir la isla habian navegado el rumbo del N. 24° 45′ O. corregido la distancia de 13 millas y $\frac{1}{10}$, y al del N. 27° 45′ O., distancia de 7, 2, de lo qual resultó estar á las 6 de la tarde en la latitud de 16° 41′ 54″ N.

Situacion del Farallon al N. de Saypan.

Con suficiente confianza observaron la longitud por distancias lunares á las 3 de la tarde de 146° 40′ E.:

mayor extension que las demas, y mucho mas singular aun, que no hagan mencion de su volcan septentrional. En ninguna de las cartas de este mar colocan en las Marianas mas que un volcan grande: estos lo colocan por 20° de latitud N., y aquellos en 19° 40′ 00″.

» Las buenas y rectificadas observaciones hechas en el Filipino para la situacion de la isla Guguan, no dexa la mas leve duda en que el volcan que tiene á su parte N. es distinto del de San Agustin.

Diversidad notable entre las latitudes asignadas en las cartas á la isla de Guguan, y la deducida por el Filipino.

	Latitud N.	Longitud E.
Las cartas españolas sitúan la isla Guguan por....	17° 53′ 00″	146° 13′ 24″
Las inglesas en	17° 37′ 00″	146° 18′ 00″
Y por las observaciones resultó en..........................	18° 7′ 00″	146° 16′ 12″

„ El 21 de Abril no tuvieron observacion en latitud, y aunque vieron las islas de Pagon y Grigan septentrionales de Guguan, no las pudieron situar. Fueron estas las últimas islas que avistaron de la cordillera.

Que las mas de las islas de la cordillera, vistas por el Filipino estan mal colocadas en latitud.

» Es muy notable y digno de observarse que estando situadas estas islas en sus verdaderas longitudes, tanto en las cartas españolas como en las extrangeras, no lo esten en latitud, siendo este el elemento mas fácil de observar con precision.

» Esto parece provenir únicamente de que estando la cordillera de las Marianas casi N. S. ha bastado observar bien la longitud de una de estas islas para tener la de todas; pero como para las latitudes es preciso ir á cada una de ellas, ó ir observando en cada paralelo, ha resultado siempre la operacion mas larga y dificultosa.

» El 16 de Junio reconocieron la costa occidental de la América por los 37° 44′ de latitud N., y como esta se halla situada actualmente con la mayor exâctitud

en nuestras cartas nacionales, se excusa hacer mencion de las diferencias que notaron en las situaciones de algunos puntos de la referida costa en las cartas manuscritas españolas que sirven para la navegacion de Filipinas á Acapulco. Observaron el 26 de Junio la situacion del cabo San Lucas en la latitud de 22° 50′ N., y en la longitud de 250° 16′ 00″ E. de Lóndres; y es de notar que en el viage que hizo la fragata San Rafael desde Manila al Perú el año de 1801, observó la latitud del mencionado cabo San Lucas en ocasion de estar muy próxîmo á él de 22° 53′ 20″ N. Las cartas manuscritas españolas lo colocan con bastante diversidad: unas por 22° 40′, y otras en 23° y 10′."

Expuestas ya todas las noticias hidrográficas que poseemos de esta parte de los mares orientales, reuniremos en la tabla siguiente las posiciones que resultan de las observaciones hechas por nuestros navegantes á la vista de los puntos que se expresan.

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Isla South, en el Japon	32° 28′ 00″	146° 47′ 42″
Isla Falsisio idem	33° 06′ 26″	146° 51′ 00″
Volcan de San Dionisio, que parece es una de las islas llamadas de Azufre	24° 06′ 00″	148° 01′ 00″
Rica de Plata	32° 46′ 00″	176° 27′ 00″
Isla del Patrocinio	28° 09′ 00″	182° 05′ 00″
Isla de San Bartolomé (extremo S.)	14° 31′ 00″	174° 19′ 00″
Islas Carolinas y Palaos.		
Los Valientes	5° 43′ 00″	146° 21′ 00″

	Latitud N.	Longitud E. de Cádiz.
Isla del baxo Triste.	7° 18′ 00″	160° 11′ 00″
Archipiélago de Monteverde..................	3° 27′ 30″	162° 05′ 00″
Lamurseck (el centro)........................	8° 30′ 00″	155° 45′ 00″
Iseloock (idem)....	8° 36′ 00″	153° 31′ 00″
San Bartolomé......	6° 35′ 18″	155° 05′ 18″
Kata......................	7° 22′ 00″	155° 09′ 10″
Islotes Mártires......	7° 37′ 19″	155° 25′ 14″
Isla Anónima.........	8° 36′ 00″	156° 15′ 00″
Isla Niaur, la mas meridional de las Palaos (su extremo S.).	6° 54′ 00″	140° 43′ 18″
Baxos en la parte septentrional de las Palaos............................	8° 26′ 32″	141° 02′ 00″
Islas Mártires y Matalotes......................	8° 45′ 00″	137° 42′ 00″
Catritan...................	8° 25′ 00″	137° 42′ 00″
Cabo San Agustin en Mindanao................	6° 20′ 00″	
Baxo San Felix en el Pacífico (su centro).	2° 56′ 00″	138° 12′ 00″
Isla que parece ser una de las meridionales del grupo de los Anacoretas.................	00° 40′ 49″S.	151° 27′ 00″

La posicion del baxo San Felix es deducida del diario del Teniente de Navío Don Francisco Catalá, quien navegando para Manila contra Monzon en 1804 procedente de Calcuta, despues de haber pasado el estrecho de Dampier, y salido al mar Pacífico, avistó este escollo, y se explica de esta manera: „El 26 de

» Enero al romper el dia avisté una rompiente de mar » espantosa, que me demoraba desde el O. al N. todo » lo que se descubria desde el tope: en aquella hora » estaba por estima en latitud N. 2° 48′ 18″, y lon- » gitud al E. de Lóndres 132° 5′ 16″. La carta ni el » derrotero no hacen mencion de tal peligro, y he » colocado su centro en 2° 56′ de latitud, y 132° 00′ » de longitud. Habia observado la longitud por dis- » tancias lunares el 21."

Creemos que este baxo sea el que reconoció el primer Piloto de la Armada Don Felipe Tompson en su viage en el navío Buenfin de Zamboanga para San Blas en 1773, pues se lee en su diario que el dia 20 de Febrero de dicho año descubrió á las 10 de la mañana un baxo por la proa, á distancia de dos leguas, marcándolo desde el E. ¼ N. E. hasta el S., que se extendia cosa de quatro leguas en direccion N. E. S. O., y rebentaba en él la mar con tanta violencia que causaba horror, viéndose en el baxo un árbol que parecia un buque de dos palos perdido. Le nombró baxo de San Felix por ser este el Santo del dia, y lo situó en su carta por latitud N. de 2° 57′, y por longitud de 127° 57′ al E. de Paris, que equivale á 130° 22′ al E. de Lóndres: la latitud es la misma, y la diferencia en las longitudes no es de extrañar, siendo por todas razones preferible la que le ha asignado Don Francisco Catalá. Creemos asimismo que este baxo sea el que reconoció el Capitan Carteret en 28 de Setiembre de 1767, y que coloca mucho mas al E. sobre el mismo paralelo.

§. II.

ARCHIPIELAGO DE FILIPINAS Y MAR DE CHINA.

Isla de Samar.

El 4 de Marzo de 1792 fondeamos en el puerto de Palapag; y habiendo desembarcado los instrumentos y armado el Observatorio en la isla Batao, se hicieron las siguientes observaciones:

Estrellas observadas en el meridiano al N. y al S. del Zenit para determinar la latitud.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
δ Ursa mayor	44° 26′ 00″	12° 37′ 15″
ε Idem	45° 31′ 44″	12° 37′ 7″
Promedio de las estrellas al N.		12° 37′ 11″
Al S.		
ε Navis	18° 32′ 12″	12° 36′ 38″
λ Idem	34° 46′ 48″	12° 36′ 58″
β Idem	8° 30′ 36″	12° 37′ 20″
α Idem	23° 14′ 54″	12° 37′ 16″
Promedio de latitudes al S.		12° 37′ 3″
Promedio de las del N.		12° 37′ 11″

Latitud de Palapag. Semisuma latitud de Palapag........... 12° 37′ 07″

La longitud la señalaron los reloxes marinos en once dias de navegacion, y fue al O. de Umatac de 19° 35′ 35″; y estando ya determinada la longitud ver-

dadera de Umatac de 209° 10′ 06″ por los reloxes, será la de Palapag............... 228° 45′ 41″

En la noche del 4 de Marzo observamos una imersion del primer satélite de Júpiter á............... 14^h 53′ 40″

En Cádiz debió suceder por las tablas corregidas, el dia 5 á............... 6^h 08′ 35″

Diferencia de meridianos en tiempo............... 15^h 14′ 55″

Longitud de Palapag al O. de Cádiz............... 228° 48′ 45″

En la noche del dia 5 de Marzo observamos tambien en Palapag la ocultacion de la estrella (O) de Leo, que es la 414 del catálogo de Mayer, y sucedió la imersion por la parte obscura de la Luna á las 11^h 35′ 52″, y la emersion por la parte iluminada á 1^h 1′ 21″. Hecho el cálculo resulta la conjuncion verdadera en Palapag á las............... 11^h 30′ 58″

Y en Cádiz el dia 6 á las............... 2^h 45′ 58″

Diferencia de meridianos............... 15^h 15′ 00″

Longitud de Palapag al O. de Cádiz............... 228° 45′ 00″

En la noche del dia 6 siguiente observamos otra

imersion del primer satélite de Júpiter á las......... $09^h\ 22'\ 35''$

En Cádiz debió suceder, segun las tablas corregidas, el dia 7 á............ $00^h\ 37'\ 28''$

Diferencia de meridianos.................................. $15^h\ 14'\ 53''$

Y longitud O. de Cádiz.................................. $228°\ 48'\ 15''$

Tomando un medio aritmético entre las quatro determinaciones precedentes, resulta la longitud de Palapag respecto al meridiano de Cádiz, contada por el O. 228° 47′ 00″, y al E. de dicho meridiano.................................. 131° 13′ 00″

Longitud de Palapag.

Puerto de Sorsogon en la isla de Luzon.

El 12 de Marzo de 1792 fondeamos al N. de la isla Bagatao; y habiendo desembarcado los instrumentos astronómicos en el castillo de Talutacuban, hicimos las observaciones siguientes:

Estrellas observadas en el meridiano al N. y al S. del Zenit.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
ι Ursa mayor...............	54° 01′ 13″	12° 52′ 01″
θ Idem......	50° 13′ 43″	12° 51′ 43″
Promedio de las observaciones al N....................		12° 51′ 52″

Al S.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
Sirius........	60° 40′ 48″	12° 52′ 37″
ε Canis mayor..............	48° 25′ 38″	12° 52′ 24″
δ Idem.....	51° 03′ 19″	12° 52′ 13″

Promedio de las observaciones al S....................	12° 52′ 28″
Promedio de las del N.	12° 51′ 52″

Semisuma: latitud de Sorsogon..... 12° 52′ 10″ Latitud de Sorsogon.

Los reloxes marinos manifestaron la longitud de este puerto al O. del de Palapag como sigue:

El núm. 71.................	01° 11′ 14″½
El núm. 72.................	01° 10′ 38″¾
El cronómetro 105...	01° 10′ 37″¼
El 351.......................	01° 10′ 37″

Longitud de Sorsogon al O. de Palapag..............	01° 10′ 47″	
Y al E. de Cádiz...........................		130° 02′ 13″ Su longitud.

Manila.

Se estableció el Observatorio en una casa, desde la qual demoraba la torre de la Catedral al N. 45° O. distancia 240 toesas, y por tanto para referir nuestras observaciones á dicha Iglesia, como punto mas notable y permanente, deben añadirse 11″ á la latitud, y restarse otros tantos á la longitud del Observatorio oriental de Cádiz.

El dia 26 de Marzo de 1792 se desembarcaron los instrumentos, y empezamos la serie de observaciones siguientes:

Estrellas observadas al N. y S. del Zenit en el meridiano para determinar la latitud.

Al N.	Alturas verdaderas.	Latitud N.
β Ursa mayor..............	47° 11′ 57″	14° 41′ 43″
δ Idem.....	46° 30′ 16″	14° 41′ 37″
ε Idem......	47° 35′ 57″	14° 41′ 31″
Promedio de las observaciones al N..................		14° 41′ 37″

Al S.		
1 Centauro.	39° 53′ 22″	14° 29′ 59″
ν Idem........	34° 51′ 09″	14° 30′ 07″
η Idem.........	34° 16′ 02″	14′ 29′ 56″
Promedio de las observaciones al S..................		14° 30′ 01″
Promedio de las del N.		14° 41′ 37″
Latitud del Observatorio..................................		14° 35′ 49″

Latitud de Manila. Latitud de Manila referida á la Catedral.. 14° 36′ 00″

Fueron muchas las observaciones que hicimos para determinar la longitud por el órden siguiente:

El 28 de Marzo la señalaron los 4 reloxes marinos al O. de Palapag de 4° 02′ 51″, y por tanto al E. de Cádiz.. 127° 10′ 09″

En los meses que permanecimos en Filipinas logramos observar las imersiones y emersiones de los sa-

télites de Júpiter que á continuacion se expresan, cuya comparacion con las tablas dan la longitud con bastante aproximacion.

Año de 1792.	Hora de la observacion en Manila.	Hora en Cádiz por el anuncio.	Diferencia de meridianos por el O.
Marzo 27: imersion del primero	14h 54′ 42″	06h 29′ 57″	15h 31′ 15″
Marzo 29: imersion idem	09h 22′ 56″	00h 54′ 59″	15h 32′ 03″
Abril 29: emersion idem	13h 46′ 18″	05h 16′ 30″	15h 30′ 12″
Abril 30: emersion idem	08h 14′ 16″	23h 45′ 12″	15h 30′ 56″
Mayo 6: emersion idem	15h 40′ 30″	07h 11′ 36″	15h 31′ 06″
Mayo 7: emersion idem	10h 09′ 01″	01h 40′ 22″	15h 31′ 21″
Mayo 10: emersion del segundo	08h 57′ 27″	00h 28′ 31″	15h 31′ 04″
Mayo 17: emersion idem	11h 31′ 11″	03h 03′ 08″	15h 31′ 57″
Mayo 22: emersion del primero	13h 58′ 41″	05h 29′ 27″	15h 30′ 46″
Junio 7: emersion idem	12h 14′ 43″	03h 45′ 31″	15h 30′ 48″
Junio 15: emersion idem	08h 36′ 41″	00h 07′ 14″	15h 30′ 33″
Junio 18: emersion del segundo	11h 06′ 19″	02h 37′ 26″	15h 31′ 07″
Junio 22: emer-			

	Hora de la observacion en Manila.	Hora en Cádiz por el anuncio.	Diferencia de meridianos por el O.
sion del primero	$10^h\ 29'\ 08''$	$02^h\ 00'\ 31''$	$15^h\ 31'\ 23''$
Julio 8: emersion idem	$08^h\ 45'\ 10''$	$00^h\ 15'\ 52''$	$15^h\ 30'\ 42''$

En 1804 ha hecho el Capitan de Fragata Don Juan Vernaci en Manila las observaciones siguientes:

Año de 1804.

Febrero 29: imersion del primero	$11^h\ 20'\ 51''$	$02^h\ 52'\ 29''$	$15^h\ 31'\ 38''$
Marzo 7: imersion idem	$13^h\ 16'\ 34''$	$04^h\ 47'\ 42''$	$15^h\ 31'\ 08''$
Marzo 30: imersion idem	$13^h\ 32'\ 56''$	$05^h\ 04'\ 26''$	$15^h\ 31'\ 30''$

Reuniendo las cinco imersiones, y haciendo lo mismo con las doce emersiones se tienen las diferencias de meridianos siguientes:

Por las imersiones	$15^h\ 31'\ 31''$
Por las emersiones	$15^h\ 31'\ 14''$
Promedio y diferencia de meridianos entre Cádiz y Manila contada por el O.	$15^h\ 31'\ 22''$

El error de las tablas, substractivo de la hora para que anuncian los fenómenos del primer satélite, puede suponerse segun un

promedio de muchas observaciones que hemos comparado, de 22''..........	00h 00' 22''	
Verdadera diferencia de meridianos......................	15h 31' 00''	
Longitud occidental de Cádiz...........................	232° 45' 00''	
Y oriental del mismo meridiano........		127° 15' 00''

Longitud de Manila.

Tambien podrá hallarse la longitud de Manila por la ocultacion por la Luna de la estrella 703 de Mayer que observamos el dia 19 de Octubre de 1792 en la casa del Castellano de Cavite, la qual está 6' 40'' al S. y 3' 40'' al O. de la Catedral de Manila. La imersion, que fue de mucha confianza, sucedió á las 7h 49' 39''½ tiempo verdadero, y la emersion á las 8h 44' 32''.

Otros trabajos practicados durante la mansion de las corbetas en Manila.

Fueron varias las comisiones que en este tiempo se desempeñaron por los Oficiales de la expedicion para levantar la carta de las Filipinas. El Comandante Don Alexandro Malaspina salió para Mauban con el Piloto Don Juan Maqueda, y habiendo encargado á este el reconocimiento de la costa oriental de Luzon desde el mismo Mauban hasta la isla de Catanduanes, que está poco al N. de la boca del Estrecho de San Bernardino; se quedó el 28 de Mayo en Mauban para observar su latitud y longitud, y despues pasó á hacer lo mismo en Puerto Lampon, y en las islas de Polillo.

Don Francisco Viana pasó por tierra á Lingayen, y tomó barcos del pais para el reconocimiento de la costa occidental de Luzon. Emprendió sus operaciones en cabo Bolinao, donde habian concluido las que

en el mes de Abril hicimos desde la corbeta Descubierta; y siguió observando latitudes y longitudes, y haciendo las demas operaciones necesarias hasta concluir sus trabajos en cabo Engaño. El Alférez de Navío Don Felipe Bauzá y el de Fragata Don Fabio Aliponzoni levantaron el plano de la bahía de Manila, é hicieron la mayor parte de su sonda.

Entre tanto pasó la corbeta Atrevida á Macao, y regresó á Manila despues de haber evacuado la comision que se le dió para aquel puerto. Habia salido de Manila el 2 de Abril, y el 14 manifestaron los reloxes la longitud de Macao al O. en esta forma:

El núm. 72...............	7° 18′ 43″	
El núm. 105...............	7° 17′ 29″	
Promedio, longitud occidental de Manila........	7° 18′ 00″	
Y por lo tanto contaremos á Macao al E. de Cádiz en.....		119° 57′ 00″
La latitud de Macao por buenas observaciones hechas por varios Oficiales de la marina inglesa es de........................	23° 12′ 00″ N.	

Latitud y longitud de Macao.

Nota sobre los baxos de Bolinao, Marsingola *ó* Marsinloc *y* Maribeles *en la costa Occidental de Luzon.*

Las cartas antiguas de Filipinas colocan tres escollos con corta diferencia sobre un mismo meridiano, que el Holandes Vankeulen sitúa 25 leguas, y el Padre Murillo 18 al O. de Luzon, y las latitudes y nombres de dichos baxos en ambas cartas son las siguientes:

En la carta del P. Murillo.	En la carta holandesa.
Golit, en 16° 28′ de lat. N.	*Bolinao* en 16° 25′ de lat. N.
Panacot, en 15° 24′ id.....	*Marsingola*, 15° 10′ id.
Lumbay, en 14° 34′ id.....	*Maribeles*, 14° 24′ id.

Aunque siempre se ha contado con la exîstencia de estos baxos, y se han dirigido las derrotas en el supuesto de ser verdaderas las situaciones anteriores, la triste experiencia de tres buques perdidos, y uno barado en el de *Panacot* ó *Marsingola* quando se creian muy lejos de este baxo, ha manifestado su mala posicion, y si bien no se sabe de naufragio ó desgracia alguna sobre los otros dos, parece indudable la exîstencia del de Bolinao, no hay pruebas que contradigan la del de Maribeles, y debe creerse que sus situaciones, respecto á la costa, no estan mejor determinadas. Las noticias actuales acerca de estos baxos son las que siguen:

Baxo de Bolinao.

Vankeulen lo coloca E. O. con la punta Bolinao á distancia de 25 leguas. El Almirante Cabrera Bueno conviene en esta situacion con Vankeulen, y añade la circunstancia de consistir el baxo en unas piedras negras que las lava el mar, y no se ven sino de muy cerca. Mr. Dalrimple dice que Mr. Alegre le aseguró en Manila habia visto este baxo y el Marsingola, que corrian entre sí N. N. O., S. S. E., y el último distaba 14 leguas de la costa.

Baxo de Marsingola.

El Piloto Don Antonio Mus (á quien he hablado en Manila, y de quien tengo esta noticia), se perdió sobre este baxo en 1785, y dice que hallándose al ponerse el Sol E. O. con la punta Bolinao á 14 millas de

Promedio.................................... 117° 23′

Y reduciendo al meridiano de Cádiz
será la longitud de dicha rompiente........ 123° 40′ E.

Por la distancia ó radio de 4 millas, y las quartas de abra, será quando menos de 6 millas la extension del baxo avistado, que no puede ser otro sino el Marsinloc ó Scarboroug.

El Señor Don Ignacio de Alava, hallándose de Comandante de las fuerzas de S. M. en Manila, destinó en fines de Abril del año de 1800 á la fragata Santa Lucía, que mandaba el Capitan de Navío Don Francisco Riquelme, á que reconociese este mismo escollo; y habiéndolo exâminado dicho Oficial, y hecho á su vista observaciones exâctas con buenos instrumentos de reflexîon y cronómetros para determinar su posicion geográfica, le dió la siguiente:

	Latitud N.	Longitud al O. de Manila.
El extremo N................	15° 12′ 40″	
El extremo S................	15° 04′ 00″	
Longitud de la parte oriental............		3° 06′ 40″
Longitud de la occidental..................		3° 16′ 15″

El mismo Señor Alava, habiendo buscado en el mes de Abril de 801 con los navíos Montañés y San Pedro de su mando el referido baxo para rectificar su posicion, valiéndose para ello de tres excelentes cronómetros, lo sitúa en esta forma:

El extremo N. en latitud.	15° 13′ 12″	
El extremo S. en id........	15° 08′ 00″	
Longitud de la parte oriental respecto á Manila..		3° 08′ 12″
Longitud de la parte occidental.........		3° 13′ 06″

El baxo Scarboroug coge, segun Riquelme, una extension de mas de 8 $\frac{2}{3}$ millas de N. á S., y de 9½ de E. á O. desde su extremo N. hasta su medianía; pero desde este punto hácia el S. va estrechando hasta concluir en punta. Todo él está circundado de peñas horrorosas sin anuncio de sondas ni otra marca que sirva para poder reconocer su proxîmidad. Solo se descubren algunas rocas en las extremidades que velan sobre el agua, con tan corta elevacion, que aun en dias claros, y teniendo vigías cuidadosos, solo puede percibirse el baxo á distancia de 7 millas.

Acerca del baxo de Bolinao no han sido menos eficaces nuestras investigaciones. En 1794 dispuso el Capitan general de las islas Filipinas, que el Alférez de Navío Don Martin de Olavide que con varias comisiones del servicio referentes á la expedicion de las corbetas Descubierta y Atrevida habia quedado alli á la salida de estos buques, tomase el mando de las goletas Santa Ana y San Joaquin y de la lancha Sonora, y fuese á reconocer prolixamente el espacio de mar, donde se temia la exîstencia de dicho escollo. Salió Olavide con sus embarcaciones provisto de los instrumentos necesarios y del relox de longitud núm. 35 i de Arnold, y habiendo tomado punto de partida en el cabo de Bolinao hizo derrota al baxo, despues de haber trazado sobre la carta las distintas posiciones en que podia considerarsele. Buscóle en todas ellas, y no le halló, sin embargo de haber cruzado con bordadas todo este mar; y tampoco encontró el baxo de Mariveles, que expresamente buscó al tiempo de retirarse á Manila, habiendo durado esta expedicion desde mediados de Abril hasta mediados de Mayo.

Baxo de Bolinao.

Tambien dispuso el Señor Alava que la fragata Pilar y la corbeta Luconia saliesen en fines de Marzo de 1801 á hacer nuevas averiguaciones sobre el baxo de Bolinao; pero á pesar de las eficaces diligen-

cias de los Tenientes de Navío, Comandantes de dichos buques, Don Juan Perler y Don Domingo Navarro, no pudieron encontrarlo; y esto apoya la sospecha que ya se tenia de que no hay semejante escollo. En la carta del archipiélago de Filipinas que acabamos de publicar, se han trazado estas distintas derrotas para que los navegantes puedan formar cabal idea del mérito de semejantes reconocimientos.

Como nuestra navegacion desde Manila debia dirigirse al Océano Pacífico por los estrechos orientales, procuramos adquirir todas las noticias que podian suministrarnos de estos pasos poco freqüentados varios navegantes expertos que tratamos en Manila; de quienes obtuvimos tambien otras muy útiles, entre las quales merece particular aprecio la siguiente, que nos comunicó el Capitan Arth. Dunlop, de la marina Real de Inglaterra, sobre las posiciones de varios puntos del mar de China.

Finalmente, urgiendo nuestra salida de Manila para el mar Pacífico, y debiendo por consiguiente cesar nuestros trabajos en el archipiélago Filipino, dispuso nuestro Comandante que los primeros Pilotos Don Juan Diaz Maqueda y Don Gerónimo Delgado se embarcasen en la goleta San Joaquin provistos de los necesarios instrumentos, y pasasen á hacer el reconocimiento de las islas Visayas y del estrecho de San Juanico entre Samar y Leite. Verificóse asi, y vimos dar la vela la goleta el 23 de Octubre de 1792 para su comision, de donde regresaron los comisionados en Julio del año siguiente, trayendo concluidos sus trabajos, que son muy apreciables, y se hallan insertos en nuestra carta de las islas Filipinas.

Noticias hidrográficas de los mares de China.

Las observaciones del Capitan J. Huddard sitúan la factoría inglesa de Canton en latitud de 23° 6′ 57″ N., y las del Capitan Lestock Wilson en 23° 6′ 53″ N. Su longitud se establece por una imersion del primer satélite de Júpiter, observada por Huddard en 113° 16′ E., y por otra igual observacion de Mr. W. Brown, uno de los sobrecargos de la compañía inglesa, en 113° 10′ E. de Greenwich; y como estos dos caballeros estan reputados por excelentes observadores, podemos adoptar con confianza el promedio de sus observaciones, que fixan la situacion de Canton en 23° 6′ 55″ N., y en longitud de 113° 13′ E. de Greenwich. **Canton.**

Macao.

Desde Canton á Macao ha observado Mr. Brown en distintas ocasiones por medio de cronómetros la diferencia	18′ E.
El Capitan Huddard	16′
El Capitan Wilson	16′
El mismo	17′
El Capitan A. Dunlop	18′
Promedio	17′ E.

Cuya cantidad, añadida á la longitud de Canton, da para Macao la longitud de 113° 30′ E. de Greenwich. Su latitud ha sido determinada de 23° 12′ N. por los Capitanes King, Cumming y Fraser; siendo de advertir que este último asigna á Macao la longitud de 113° 24′ E. por el promedio de nueve series de distancias de estrellas que observó al E. y O. de la Luna.

La parte S. de la Gran Ladrona la colocan las observaciones del Capitan Fraser y de Mr. Robertson en latitud de 22° 57′ N.; y habiendo hallado el Capitan **Gran Ladrona.**

Wilson en dos viages que hizo á aquella isla la diferencia de meridianos con Canton de 28° 29′ E., añadiendo el promedio de estas diferencias á la longitud de Canton 113° 13′ se tiene la de la Gran Ladrona de 113° 41′ 30″ al E. de Greenwich.

Isla de San Juan.

La parte S. de la isla de San Juan me ha demorado al N. O. ¼ N. en dos ocasiones, en que he observado alturas al mediodia hallándome inmediato á ella; por tanto no puedo determinar con mucha exâctitud su latitud, pero la juzgo ser de 21° 37′ N.; y habiendo observado en dos viages que hice de Macao á aquella isla la diferencia de meridianos de 37′ 15″, y 37′ 55″ O., resulta ser su longitud de 112° 52′ 25″ E. Por 33 distancias de ☉ y ☾ observadas en tres dias diferentes, he deducido tambien la longitud de 112° 53′ 45″ E.

Piedra Blanca.

Piedra Blanca está situada en 22° 20′ N., y en longitud de 115° 4′ E. de Greenwich por nueve series de distancias de estrellas observadas al E. y al O. de la Luna por el Capitan Fraser.

Prater ó Pratas.

El baxo de Prater segun Mr. Robertson se halla entre la latitud 20° 38′, y 20° 52′ N., y su longitud en 116° 34′, y 116° 47′ E. por medio de cronómetro en la travesía de un dia á Macao. Su parte meridional está O. N. O., E. S. E. en una línea recta, y es una fila continuada de baxos acantilados en sus veriles: la parte occidental está N. N. O., S. S. E. y no rompe (sucedia esto en Octubre), pero parece de muy poco fondo. La isla es bastante ancha, se halla cubierta de pequeños arbustos, y corresponde á la parte N., y como unas tres millas del veril occidental, pudiendo verse desde la popa de un buque grande á distancia de 10 millas.

Banco de Meckesfield.

El veril oriental de Meckesfield se halla en latitud de 15° 42′ N., y longitud de 114° 50′ E. traida de Macao por medio de relox por el Capitan Fraser. Mr. Ro-

bertson le asigna la misma latitud, y la longitud de 114° 51′ E.

Punta Capones la sitúa Mr. Robertson por cronómetro en 11° 18′ 40″ E. de puerto Zapata, y 6° 43′ 40″ de Macao, lo qual dará 4° 35′ diferencia de longitud entre Macao y Pulo Zapata, que á mi juicio es mayor que la verdadera. Punta Capones.

El Capitan Cook la hace de......	4° 27′
El Capitan Huddard de..............	4° 25′
Y el Capitan Wilson de............	4° 30′ 45″
Promedio............................	4° 27′ 35″

Y como Mr. Robertson tardó 7 ½ dias en la travesía de Pulo Zapata á punta Capones, y 5 ½ dias desde esta punta á Macao, que en todo hacen 13 dias, el exceso de su longitud por cronómetro fue en este tiempo de 7′ 25″ ó de 34″,2 por dia, lo que dará para punta Capon la longitud de 120° 17′ E. de Greenwich.

Cabo Bolinao está colocado por Mr. Robertson, segun el cronómetro 1′ 40″ O. de punta Capones, ó en 120° 15′ 20″ E. de Greenwich. Cabo Bolinao.

En Haynan he visto á gran distancia una alta montaña, y segun puedo juzgar se halla en latitud de 19° 7′ N., y en longitud de 110° 20′ E. de Greenwich por el cronómetro.

La latitud de Pulo Cambir da Terra observada por mí, es próxîmamente de 13° 42′, y su longitud por el relox de 109° 25′ 30″ E. de Greenwich.

Cabo Varela está en latitud 12° 55′ N., y longitud por el cronómetro de 109° 28′ E. de Greenwich. Cabo Varela.

Pulo Cecir da Terra está, segun mi cronómetro, 2° 4′ E. de puerto Condore; pero no conociendo entonces mi latitud, no merece por tanto confianza aquella determinacion. Pulo Cecir da Terra.

Pulo Zapata, segun Mr. Robertson, que dice ob- Pulo Zapata.

servó á satisfaccion su latitud, se halla en 10° 1′ 30″ N., y al O. de Macao la cantidad que han determinado los sugetos siguientes:

El Capitan Cook....	4° 27′
Mr. Huddard..........	4° 25′
Mr. Wilson...........	4° 30′ 45″
Promedio..............	4° 27′ 35″
La longitud de Macao es de.................	113° 30′ 00″
Luego longitud de Pulo Zapata...............	109° 02′ 25″ E. de Greenwich.

Pulo Condor.

Pulo Condor se compone de una isla grande y otras muchas pequeñas: el puerto que está en la punta S. O. de todo el conjunto de islas se halla rodeado de una tierra muy alta; y como los buques rara vez se aproxîman á estas islas, de aqui es que esta tierra se la toma generalmente por el cuerpo de puerto Condore. El puerto está en latitud de 8° 40′ N., y Mr. Bayli halló con su cronómetro la diferencia á puerto Zapata de 2° 32′ O.

El Capitan Hodgson determina la diferencia á Condore, sin mencionar á que parte..	2° 39′
Y el Capitan Huddard con iguales circunstancias..	2° 29′
Promedio..	2° 33′ 20″
Longitud de Pulo Zapata.................	109° 02′ 25″
Luego longitud del puerto de Pulo Condor...	106° 29′ 05″

El centro de estas mismas islas se

halla en latitud de 8° 44′ 30″ N., y en dos viages desde Macao he hallado las diferencias siguientes............................ { 6° 50′ O. / 6° 50′ 45″

Promedio....................................	6° 50′ 22″
La longitud de Macao es de.............	113° 30′ 00″
Luego el centro de las islas de Condor se halla en longitud de.....................	106° 39′ 38″

Pulo Aor está, segun Mr. Robertson, en latitud de 2° 29′ 30″ N., y en la longitud E. de Greenwich que resulta de las siguientes determinaciones: Pulo Aor.

Por el Capitan Cook................	104° 37′ E.
Por Mr. Huddard.....................	104° 38′
Por Mr. Wilson desde Madras.	104° 40′
Por el mismo desde Batavia.....	104° 40′
Por Mr. Robertson..................	104° 36′
Por A. Dunlop.........................	104° 40′
Por el mismo...........................	104° 38′
Promedio................................	104° 38′ 26″ E.

El islote Pedro Blanco en el estrecho de Sincapor se halla en latitud 1° 20′ N. y en longitud por reloxes, segun el Capitan Huddard, de 11′ O. de Pulo Aor, ó 104° 27′ E. de Greenwich.

NOTA. El banco que rodea á Pulo Cecir da Terra, y lo llaman baxo Breda, no es peligroso, pues yo me he visto con mi buque casi encima de él: repentinamente baxa de 30 á 7 brazas sondas irregulares de arena y coral desde 11 á 62 brazas; pero creo que nunca menos. = Arth. Dunlop.

proporcion en las anteriores. Nos hallábamos á la sazon por 3° 30′ de latitud N., y empezamos á experimentar una corriente favorable que nos llevaba para el E. 30 millas al dia. El 24 llegamos á la posicion de Pulo Mariere, y no vimos esta isla sin embargo de estar el tiempo claro, por lo que podemos afirmar que no se halla donde la coloca la carta de Jorge Robertson, que es de la que nos servíamos. Navegando al E. con alguna inclinacion hácia el Sur caimos poco á poco sobre la línea, y corrimos por ella con vientos, unas veces variables del N. N. E. al N., y otras del O. bien entablados, hasta llegar á los 51° de longitud Oriental de Manila. De aqui hicimos rumbo en el hemisferio del Sur, y entre 8 y 9° encontramos ya los vientos del S. E., con los quales hicimos derrota á la Nueva Zelanda, de donde pasamos á la costa Oriental de Nueva Holanda, y en ella practicamos las observaciones que se expresan en el párrafo siguiente.

§. III.

Observaciones astronómicas hechas en la costa oriental de la Nueva Holanda y en las islas de los Amigos.

DIA 11 DE MARZO DE 1793.

Observacion del eclipse parcial de Sol executada á bordo de la corbeta Descubierta á la vela en las cercanías del puerto Jackson en la Nueva Holanda.

Tiempo verdadero.	Senos versos de la parte iluminada. Malaspina.	Senos versos de la parte iluminada. Espinosa.	Medidas para deducir el diámetro del ☉ antes del eclipse. +	−	
3^h 53′ 57″ 25‴	Principio del eclipse.				
4^h 15′ 4″ 20‴	....	21′ 00″	31′ 30″	32′ 40″	32′ 05″
19′ 55″ 53‴	....	19′ 00″	31′ 40″	32′ 40″	32′ 10″
24′ 42″ 26‴	17′ 30″	17′ 10″	31′ 45″	32′ 50″	32′ 17″
25′ 57″ 50‴	16′ 30″	17′ 00″	31′ 45″	32′ 50″	32′ 17″
32′ 37″ 00‴	14′ 00″	....	Promedio: diá-		
33′ 53″ 26‴	12′ 00″	....	metro que resulta.		32′ 12″
38′ 30″ 00‴	11′ 20″	11′ 00″			
39′ 51″ 20‴	10′ 00″	10′ 00″			
43′ 33″ 37‴	8′ 20″	8′ 20″			
46′ 11″ 30‴	7′ 50″	7′ 15″	Temperatura durante esta observacion.		
48′ 17″ 08‴	6′ 40″	7′ 10″	Bar.° de		
49′ 40″ 38‴	....	6′ 50″	Nairne.....	29,73 m.^{da} ing.^{sa}	
52′ 17″ 8‴	6′ 00″	5′ 50″		27, 8 id. franc.^{sa}	
57′ 31″ 8‴	4′ 20″	4′ 40″			
5^h 1′ 24″ 24‴	5′ 40″	5′ 20″	Term.° de		
2′ 35″ 50‴	6′ 00″	6′ 15″	Farenheit.	70,50	
4′ 13″ 20‴	6′ 30″	7′ 00″	Idem de		
15′ 23″ 00‴	11′ 00″	11′ 20″	Reaumur.	17,00	
16′ 42″ 26‴	12′ 20″	11′ 30″			

Tiempo verdadero.	Senos versos de la parte iluminada. Malaspina.	Espinosa.		Medidas para deducir el diámetro del ☉ al fin del eclipse.		
				+	−	
5^h 17′ 52″ 50‴	12′ 20″	12′ 30″				
19′ 53″ 28‴	14′ 00″	14′ 10″				
28′ 13″ 8‴	17′ 30″	17′ 20″				
29′ 36″ 38‴	18′ 45″	18′ 10″				
33′ 46″ 00‴	21′ 20″	20′ 40″				
39′ 29″ 50‴	24′ 20″	23′ 30″				
41′ 21″ 29‴	24′ 50″	25′ 00″				
45′ 2″ 40‴	.... 19′ 10″		Distancias de los cuernos.	30′ 00″	30′ 40″	30′ 20″
46′ 7″ 00‴	.... 18′ 30″			29′ 40″	30′ 40″	30′ 00″
47′ 16″ 20‴	.... 17′ 00″			30′ 00″	30′ 30″	30′ 15″
48′ 17″ 40‴	.... 15′ 30″			29′ 50″	30′ 40″	30′ 15″
50′ 43″ 32‴	....	29′ 50″		Promedio: diámetro que resulta.		30′ 15″
54′ 41″ 50‴	Fin del eclipse.					

Sabiendo por la construccion gráfica de este eclipse que debia empezar á las 3^h 53′ de la tarde, preparamos los sextantes para observarlo, rectificando el paralelismo de los espejos por medio de muchas medidas del diámetro del Sol, cuyo valor absoluto durante el eclipse necesitábamos tambien conocer. Algunas nubes sueltas ocultaron el Sol á ratos pocos minutos antes del eclipse; pero sin embargo tuvimos la fortuna de ver la primera impresion del disco lunar á 11^h 23′ 45″ del núm. 11, ó 3^h 53′ 57″ 25‴ tiempo verdadero; y se puede asegurar que esta determinacion no difiere de la verdadera en 10″. Volvimos á perder de vista el Sol por un quarto de hora, y habiéndose despejado el cielo del todo á las 4^h 15′ empezamos á medir repetidas veces el seno verso de la parte iluminada; prefiriendo esta observacion á la de la distancia de los cuernos por la mayor exâctitud con que se consigue hacerla. A las 4^h 40′ se tomaron horarios sobre el núm. 11 para determinar su estado respecto al tiempo verdadero, y se volvieron á tomar á las 5^h 30′ en que el Sol cortaba el vertical primario, pocos minutos antes del fin del eclipse. Observamos este con quanta seguridad podia desearse

á 1^h 23′ 50″ del núm. 11, esto es, á 5^h 54′ 41″ 50‴ de tiempo verdadero; y para completar la observacion con todo el esmero y diligencia que estaban de nuestra parte, medimos de nuevo varias veces el diámetro vertical del Sol, dato de particular importancia en este eclipse, por distar el astro del horizonte solo 3° quando sucedió el contacto último. Por marcaciones á puntos de la costa bien situados nos hallábamos quando empezó el eclipse en latitud 34° 17′ 45″ S., y longitud 00° 6′ 50″ E. de puerto Jackson, y quando acabó estábamos en 34° 20′ de latitud S., y 00° 16′ 20″ de longitud E. de Jackson, ó 151° 32′ 50″ E. de Greenwich; de suerte que en las dos horas que duró el fenómeno contraimos 38″ de diferencia de meridianos en tiempo al E., y á proporcion 0″,31 en cada minuto: ademas el núm. 11 debió atrasar sobre el tiempo verdadero en dichas dos horas 2″,26 ó 0″,18 por minuto, y baxo estos dos supuestos se han reducido á horas verdaderas de cada uno de los meridianos que sucesivamente íbamos cortando las horas del núm. 11 de que nos servimos para la observacion.

El Capitan de Fragata Don Juan Tiscar ha calculado esta, valiéndose de las nuevas tablas de Burg, y halla el resultado siguiente para la longitud geográfica por el principio del eclipse.

Hora á bordo quando sucedió la conjuncion verdadera las	4^h 03′ 03″
Hora que se contaba en Cádiz en el mismo instante segun las tablas las.	17^h 32′ 10″
Diferencia de meridianos por el O.	13^h 29′ 07″
Y contada por el E.	10^h 30′ 53″
Longitud oriental de Cádiz	157° 43′ 15″
Puerto Jackson al O. de la nave	6′ 50″

Longitud de puerto Jackson E. de Cádiz .... 157° 36′ 25″

Satélites de Júpiter observados en 1793 en puerto Jackson de la nueva Holanda.

Dias del mes.	Hora de la observacion en puerto Jackson.	Hora que se contaba en Greenwich.	Diferencia de meridianos en tiempo al O.
Marzo 22: imersion del segundo á.........	15h 45′ 20″	29h 40′ 39″	13h 55′ 19″
Abril 8: imersion del primero á...........	16h 11′ 51″	30h 7′ 16″	13h 55′ 25″

Promedio al O. de Greenwich............ 13h 55′ 22″
Y en grados al E. de dicho meridiano. 151° 9′ 30″
Luego longitud de puerto Jackson al E. de Cádiz.. 157° 26′ 30″
Por el eclipse de ☉ del 11 de Marzo.. 157° 36′ 25″.

Verdadera longitud............................ 157° 31′ 27″

Desde nuestro Observatorio demoraba el del Teniente Dawse al N. 66° 20′ O., distancia un tercio de milla, y por lo que puede inferirse de la relacion impresa del viage del Capitan ingles Tench, le ha asignado aquel Oficial astrónomo la latitud de 33° 52′ 30″ S., y la longitud oriental de Greenwich de 151° 16′ 30″.

Observaciones hechas en Parramata el dia 5 de Abril de 1793.

Altura meridiana del ☉ observada con el sextante de Stancliff y ho-

rizonte artificial, al paso del ⊙ por el meridiano de Parramata............. 98° 43′ 50″

Mitad			49° 21′ 55″
Quatro y medio minutos despues de medio dia se midió	98° 42′ 20″	....	49° 22′ 7″
Siete minutos despues	39′ 45″	....	49° 22′ 9″
Nueve despues	37′ 30″	....	49° 22′ 10″
Altura meridiana del limbo inferior del ⊙ muy exâcta		....	49° 22′ 5″
Semidiámetro del ⊙		....	+ 16′ 1″
Altura aparente		....	49° 38′ 6″
Refraccion y paralaxe		....	− 43″
Altura verdadera		....	49° 37′ 23″
Distancia del ⊙ al Zenit.		....	40° 22′ 37″
Declinacion N. el 5 en Greenwich	6° 21′ 25″		
Idem el 6	6° 44′ 3″		
Aumenta en 24^h	22′ 38″	Declin.on	− 6° 34′ 37″
Correccion proporcional para 14^h	+ 13′ 12″		
Latitud de Parramata			S. 33° 48′ 00″

Observacion de longitud á las 3^h 40′ de la tarde en Parramata.

Horas del núm. 11.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Atraso del 11 al tiempo verdadero.
10^h 55′ 16″	24° 20′ 55″	4^h 41′ 52″
56′ 37″	5′ 40″	41′ 53″
58′ 00″	23° 50′ 45″	41′ 50″

Atraso del 11 al tiempo verdadero..		4^h 41′ 52″
Idem del 11 á medio dia del 4 al tiempo medio de *Sidney Cove*......................	4^h 45′ 19″	
En $27\frac{2}{3}^h$ hasta la de la observacion debe haber atrasado á razon de 11″,3 atraso en 24^h............... —	.... 13″	
Atraso del núm. 11 al tiempo medio de *Sidney Cove*.............................. —	4^h 45′ 32″	
El tiempo medio adelantaba al verdadero á esta hora..............................	+ 2′ 21″	
Atraso del núm. 11 al tiempo verdadero de *Sidney Cove* á la hora de la observacion......................	4^h 43′ 11″	
Segun esta, atrasaba al de Parramata en el mismo instante..........	4^h 41′ 52″	
Diferencia de meridianos Parramata al O........	1′ 19″ =	00° 19′ 45″

La diferencia de meridianos de 1′ 19″ corresponde á 00° 19′ 45″ de longitud, cuya cantidad reducida á apartamiento de meridiano da 16′ 30″ sobre este paralelo. Y siendo la latitud de Parramata 3′ 20″ mas septentrional que la de Puerto Jackson, demora respecto á este puerto al N. 78° O. del mundo, distancia $16\frac{4}{5}$ millas.

Digresion sobre el establecimiento ingles de puerto Jackson.

El establecimiento ingles de puerto Jackson se fundó el año de 1788 con el fin de desterrar á él los reos foragidos y otros de delitos graves, y se erigió en parage tan remoto por no haber encontrado, dicen los ingleses, en la costa de Africa situacion oportuna para establecer una colonia de aquella clase.

Al principio constaba el establecimiento de 780 convictos ó reos, de alguna tropa, y otros individuos agregados, en todo 1030 personas; pero en el tiempo que lo visitaron las corbetas se computaba el total de habitantes en 7800 personas, inclusa la tropa y sus agregados. Todo individuo goza racion diaria que le suministra el Gobierno por semanas, y la tropa y empleados reciben ademas cierta porcion de grog, segun las circunstancias; y el que por su industria adquiere el sustento sin recurrir á la racion, toma 38 pesetas por mes. El número de raciones que se consumen anualmente asciende á 2.500U, y su costo se evalúa en 4500U pesos, cuya cantidad, unida á la de los sueldos que paga el Gobierno, resulta el gasto total de 4660U pesos al año por lo que respecta solo á la Nueva Holanda.

La calidad del terreno en las inmediaciones de Sidney-Cove, y generalmente en toda la tierra baxa, es arenosa y poco susceptible de cultivo; observándo-

Cabo de Buena-Esperanza, su costo es mucho mayor que el de Bengala, asi porque lo son sus precios primitivos, como porque es necesario cargarle por entero los gastos grandes del buque, y relativamente á ellos es muy poco el ganado que puede conducir.

Para el fomento de la agricultura ha concedido el Gobierno á los empleados civiles y Oficiales militares ciertas porciones de terreno en propiedad, que cultivan y pueden vender á su regreso á Inglaterra, y ha destinado á cada uno algunos convictos para este beneficio, los que deben tener tres horas libres por dia para su adelantamiento personal, ademas de las acostumbradas para el sueño y reposo. Cuéntanse tambien 240 colonos libres, que poseen y cultivan una porcion de terreno bastante á ocuparlos y mantenerlos en la abundancia, si el terreno corresponde á su trabajo: la mayor parte de esta clase de colonos se compone de soldados de Marina y de alemanes miserables, que pasaron alli á mejorar de suerte. A todo convicto que ha cumplido el tiempo de su condena se le asigna en propiedad cierto número de acres de tierra [1], siempre que su conducta no le prive de este derecho, y si es casado, se extiende la concesion á un tercio mas de terreno.

El clima de esta colonia, segun lo que observamos, es desigual en el mayor grado; y los rocíos que se experimentan parecen por su abundancia á comunes aguaceros. El Dr. White, Cirujano general del establecimiento, nos aseguró que estos rocíos si se reciben con freqüencia, producen calenturas pútridas, reumas y disenterias rebeldes.

Los indígenas del pais son, segun las noticias adquiridas, en número muy corto, y mas inclinados á adquirir el sustento con la pesca que por la caza; y á la escasez de alimentos atribuyen los ingleses la falta

1 Esta medida contiene 4840 varas quadradas de terreno.

absoluta de fuerzas que les han notado aun para trabajos los mas suaves. La estructura de sus cuerpos es extraña y poco proporcionada, principalmente en la mitad inferior: su carácter es alevoso; y á pesar de las medidas activas tomadas para su civilizacion, progresan poco en esta parte, y muchos de ellos, alimentados y acariciados con el mayor esmero en la poblacion, la han abandonado repentinamente, prefiriendo su primitiva vida errante á los beneficios de la vida social.

Quisiéramos poder dar una idea del Código civil formado para esta colonia, en el qual se notan juiciosamente combinados los derechos del ciudadano ingles con la calidad del establecimiento; pero no omitiremos decir que sus medidas han sido tan oportunas que nos ha admirado el pie de policía y subordinacion en que se halla, habiendo sido los delitos y castigos en número muy corto con respecto á lo que debia esperarse de un establecimiento de semejante especie. Añadiremos tambien, como circunstancia que hace presumir, hubo un objeto mas que el que se supone para la fundacion de la colonia, que en la patente concedida al Gobernador y Capitan general de la Nueva-Gales meridional se le asigna como límites á que se extiende su autoridad todo el espacio comprehendido entre los 43° 49′, y los 10° 37′ de latitud meridional, y desde el meridiano de 135° al E. de Greenwich, hasta comprehender en la misma direccion del E. todas las islas del mar Pacífico, que se hallan entre las latitudes mencionadas. He aquí las mismas palabras con que se explica el Capitan Tench [1]. *In the Governor's commission, the extent of this authority is defined to reach from the latitude of 43° 49′ south, to the latitude of 10° 37′ south, being the northern and southern extremities of the continent of New Holland. It com-*

1 A Narrative of the expedition to Botany Bay &c. by Capt. Wathin Tench. Londres 1789, pág. 67.

K

mences again at 135th degree of longitude east of Greenwich, and proceding in an easterly direction, includes all islands within the limits of the above specified latitudes in the Pacific ocean. By this partition it may be fairly presumed, that every source of future litigation between the Dutch and us will be for ever cut off, as the discoveries of English navigators alone are comprised in this territory.

La colonia de Norfolk, establecida poco despues que la de puerto Jackson, merece poca atencion, asi por la limitada extension de aquella isla, como por la clase montuosa del terreno, y la circunstancia particular de carecer enteramente de fondeadero ó parage donde puedan atracar las lanchas con alguna seguridad. A pesar de esto subsisten en ella unas 1500 personas, y su fértil suelo produce copiosamente todas semillas, aunque la dificultad de rozar el terreno cubierto de árboles y malezas hace retardar las grandes cosechas que sin este obstáculo les dará la feracidad de la tierra. Los pinos son de altura prodigiosa, derechos, corpulentos y de la fibra mas fina, y se han abatido algunos que sobre 7 pies de diámetro al pie, 6 á las 17 varas, y 5 á las 37 tenian 147 pies de altura total, y 120 á los primeros nudos. El lino conducido de Nueva Zelanda tiene buenas apariencias; pero no fundan grandes esperanzas de su cultivo, y parece que los segundos ensayos de esta planta, hechos en Lóndres, no han logrado el éxîto feliz de los primeros.

Tal es el estado en que se hallaban estas colonias al tiempo que nosotros las visitamos: posteriormente se han publicado por el Teniente Coronel Collins [1] algunas noticias que alcanzan hasta Mayo de 1803; y de ellas resulta que la poblacion ascendia en aquella época á 7097 personas, de las quales 2904 recibian racion

1 *An account of the English Colony in New South Wales &c.* Lóndres 1804.

de los almacenes públicos, y las restantes se mantenian por sí mismas; que habia en cultivo 5324 acres de trigo, y 3864 de maiz pertenecientes al Gobierno y á particulares; y que el ganado habia aumentado hasta el número siguiente:

	Ganado perteneciente al Gobierno.	Idem á particulares.
Ganado vacuno...........	1723	573 cabezas.
Idem caballar..............	39	305
Idem ovejuno y cabrío.	1051	10481
Idem de cerda.............		6278

El ganado silvestre pasaba de 1Ɖ cabezas.

Tambien se dice que se habia puesto en planta una escuela para huérfanos; que se procuraba alentar por todos los medios posibles la produccion del algodon, del qual se habian fabricado ya algunas mantas; que el Teniente King habia abierto comunicacion con las islas de Otaiti para abastecer la colonia con puercos; y por último, que en las inmediaciones del rio Hunter se habia encontrado con abundancia carbon de excelente calidad, y mucha madera propia para mástiles de embarcaciones.

Concluidos nuestros trabajos astronómicos y físicos en puerto Jackson, reparados los buques, y habiendo tomado el necesario descanso las tripulaciones, dimos la vela el 12 de Abril, y continuamos nuestro viage, dirigiéndonos por el Norte de la Nueva Zelanda á las islas de los Amigos. El 19 de Mayo siguiente fondeamos en la de Babao, en el puerto que llamó del Refugio el Capitan de Fragata Don Francisco Maurelle, por la buena acogida que tuvo de sus naturales en el año de 1782, y alli practicamos las siguientes observaciones.

Observaciones en Babao, una de las islas del archipiélag de los Amigos.

Se estableció el Observatorio el 23 de Mayo; pe ro por el mal tiempo no pudieron principiarse las ob servaciones hasta el 25.

Deduccion de la latitud por alturas de estrellas observadas al N. y S.

Estrellas al N.	Alturas.	Latitud S.
ξ Virgo..........	70° 52′ 28″	18° 40′ 7″
η Gran Urs....	20° 00′ 54″	18° 39′ 20″
		18° 39′ 44″
Estrellas al S.		
λ Centauro...	54° 4′ 10″	18° 37′ 44″
ξ Id................	57° 25′ 30″	18° 37′ 55″
α Cruz..........	46° 41′ 20″	18° 37′ 39″
Cruz..........	52° 41′ 20″	18° 37′ 45″
	Promedio de latitudes al N..........	18° 37′ 46″
	Id. al S.................	18° 39′ 44″
	Diferencia..............	1′ 58″
	Excentricidad.........	0′ 59″
	Latitud S...............	18° 38′ 45″

Latitud de Babao en el puerto del Refugio.

Determinacion de la longitud del Observatorio por las distancias lunares.

	Longitud al O. de Cádiz.
Por 20 series de distancias de la Luna al Sol, observadas dos dias antes de fondear, y traidas con el núm. 11 al Observatorio	167° 41′ 49″
Por 55 idem observadas al dia siguiente de dar la vela, y traidas con ambos reloxes	167° 39′ 39″
Promedio: longitud de Babao...	167° 40′ 44″

Longitud de Babao en el puerto del Refugio.

No sabemos de otro navegante alguno que haya visitado estas islas de Babao antes del año 1782 en que las descubrió el Capitan de Fragata Don Francisco Maurelle, y llegó á ellas con la fragata Princesa de su mando. La relacion de su viage es tan curiosa é interesante y tan poco conocida, que no podemos omitir el darla por via de apéndice en los términos en que llegó á nuestras manos muchos años hace. Maurelle descubrió en este mismo mar otras varias tierras, como puede verse en la tabla de latitudes y longitudes que pone al fin de su Diario. Las latitudes son exâctas, pero cabe duda en las longitudes por ser de estima; mas con todo eso, situando estos puntos por diferencias con el puerto del Refugio, cuya longitud hemos determinado nosotros con exâctitud, no puede ser mucho el error. De esta isla de Babao y tierras vecinas levantamos una carta bastante exâcta, que se halla en la coleccion de las publicadas por la Direccion hidrográfica.

'abla de Derrotas y de la situacion á mediodia de la corbeta Descubierta:

Dias.	Rumbos.	Distancia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud observada.	Longitud idem.
15	Al medio dia estábamos N. S. con punta Sangley, distancia de dos millas, y					
16	S. 18° O.	53,8	13° 38' 1/3 N.	00° 43' 5/6 O.	13° 31' 00"	00° 51' 00" O.
17	S. 26 3/4 E.	61,5	12 50	00 15 1/3 E.	12 36 30	....
18	....	....	11 37	00 47	11 22	00 53 1/4 E.
19	S. 2 1/4 E.	23,2	10 53 5/6	00 46 1/3	10 58 1/3	00 49
20	S. 14 1/4 E.	81,3	9 40 2/3	1 06	9 42	1 19 1/4
21	S. 4 E.	114,7	7 59	1 15	7 52	1 5
22	S. 9 1/4 O.	39,5	7 07 3/4	1 8 1/3	7 4 1/4	00 55 1/2
23	Fondeados en Samboanga: su latitud observada de 6° 53′ 50″ N.,					
7	A la vela....	....	....	....	6 47 N.	1 19 00
8	S. 78 E.	41,5	6 50 2/3	2 6	6 40	2 10 00
9	S. 72 1/4 E.	22,8	6 32	2 28	6 28	2 55 00
10	S. 13 E.	47,3	6 14 1/2	2 40 3/4	5 46	3 19 00
11	S. 31 1/2 E.	22,8	5 35 2/3	3 2 1/2	5 28 1/2	3 49 00
12	S. 81 1/4 E.	23,0	5 16 1/2	3 24	5 28 2/3	4 12 00
13	S. 17 E.	13,4	5 13	3 28	5 15 2/3	4 16 00
14	S. 30 1/4 E.	37,5	5 16 1/2	3 47 1/2	4 43	3 40 00
15	S. 54 E.	40,0	4 40 1/2	4 20	4 20	3 40 00
16	N. 5 1/2 E.	40,0	4 59 1/3	4 24	5 3	3 41 00
17	N. 11 1/4 O.	37,8	5 38 2/3	4 16 1/2	5 39	3 25 00
18	S. 82 E.	35,0	5 31 5/6	4 50 1/2	No hubo observacion.	
19	N. 71 O.	11,4	6 1 1/2	4 6	5 41	3 37 00
20	S. 62 3/4 E.	79,0	5 3 2/3	5 16	4 42	4 50 00
21	S. 61 3/4 E.	213,0	4 31 5/6	6 54 1/2	3 29	6·19 00
22	S. 57 1/4 E.	50,0	3 40 1/3	7 36 1/2	3 56	8 3 00
23	N. 87 15 E.	36,0	3 41	8 12 1/2	3 56	8 55 00

desde el 15 de Noviembre de 1792, hasta 23 de Julio de 1793.

Azimut magnético.	Altura del ⊙.	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y carices.

á las seis de la tarde demoraba la monja al N. 62° O. distancia una milla.

S. 70° E.	....	14′ NE.	23°	30,03	E. $\frac{1}{4}$ NE. fresq.^{to} tpo. hermoso.
S. 69$\frac{3}{4}$ E.	....	24 NO.	....	29,99	Del primer q.^{te} var.^{s} ......claro.
....	....	....	....	29,96	Id. entablados......id.
S. 70 O.	....	18 NO.	....	29,94	Ventolinas variables.....id.
S. 70 E.	....	39 NE.	....	28,87	NE. fresco.......id.
....	....	....	....	29,90	Id. fresquito......id.
....	....	....	....	....	Ventolinas del primer quadrante.......acelajado.

y longitud 1° 2′ 00″ oriental de Manila.

S. 40 7 E.	....	46′NE.	21	30,00	Bonancible.....tpo. hermoso.
S. 56 56 O.	....	1 20 NE.	22$\frac{1}{2}$	....	Del 3.° y 4.° q.^{te} calm.^{s}: claro.
S. 50 27 E.	....	3 43 NE.	....	....	Id. ventolinas....id.
S. 61 5 O.	....	2 55 NE.	23$\frac{1}{2}$	29,97	Id. id.......despejado.
S. 65 0 E.	....	1 50 NE.	....	29,98	Ventolinas variables.....id.
....	....	....	....	29,95	Id. mas y menos fresquitos...id.
S. 57 O.	....	2 NE.	....	30,00	Vientos floxos y variables del primero y segundo....id.
S. 64 15 O.	....	00	22$\frac{1}{2}$	....	Id....algunos chubasquillos.
....	....	....	....	29,90	ONO. floxo......despejado.
S. 66$\frac{1}{2}$ O.	....	1 44 NO.	23$\frac{1}{2}$	29,93	E. $\frac{1}{4}$ NE. bonancible....id.
S. 60$\frac{1}{2}$ E.	....	-2 11 NO.	....	30,00	E. y N. fresquitos por interv.^{s} achubascadillo.
....	....	....	22	29,94	Tercero y quarto quadrante ventolinas....id.
S. 66$\frac{1}{2}$ E.	....	0 4 NO.	22$\frac{1}{2}$	....	Primero y quarto quadrante id. bonancibles...id. y lluvia.
S. 68 O.	....	1 30 NO.	23	....	Primero y quarto, fresco...achubascado.
					Corriente muy viva al SO.
S. 67 E.	....	0 27 NO.	....	29,93	NE. $\frac{1}{4}$ N. fresco....achubascado.
....	....	....	23$\frac{1}{2}$	29,90	NE. y ESE. fresquitos.acelajado.
S. 67 E.	....	0 27 NO.	....	29,90	Primero y quarto; ventolinas variables....despejado.

Dias.	Rumbos.	Distan-cia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud ob-servada.	Longitud idem.
	°		° ′	° ′	° ′	° ′
24	N. 28¼ E.	19,½	4 00	8 22	4 14½	9 46
25	S. 53 E.	61,5	3 45	9 11	3 39	11 25
26	N. 37½ E.	28,5	4 18½	9 29	4 00	12 10
27	S. 26 E.	72,0	3 11⅗	10 01	2 55	....
28	S. 45¼ E.	58,0	2 13½	10 42	2 17⅖	13 58
29	S. 49¼ E.	51,0	1 28	11 20	1 42	14 25
30	S. 68¼ E.	53,0	1 17½	12 10½	1 25	15 26
31	N. 23½ E.	39,7	1 54¾	12 26	2 6	15 36
1	S. 74½ E.	23,5	1 57½ N.	13 48 E.	2 6½	16 04 E.
2	S. 66½ E.	38,0	1 48¾	13 21	1 50	16 41½
3	S. 14¾ E.	28,0	1 21	13 28⅕	1 24	16 45
						17 00 *☾ ☉☾
4	S. 69½ E.	53,0	1 6	14 18	0 59½	17 27
						18 20 ☉☾
5	S. 82 E.	29,4	0 59	14 47	0 56⅕	17 38½
6	S. 70½ E.	58,0	0 44	15 43	0 36¼	18 11
7	S. 83½ E.	79,0	0 27	17 02	0 19	19 26
8	S. 78 E.	192,0	0 26¼	18 54½	0 04½	21 28
9	N. 88 E.	86,½	0 15	20 21	0 05	22 53
10	S. 89¼ E.	91,0	0 21¼	21 52	0 04	24 24
11	Leste.	95,0	0 17½	23 29	0 04½	26 21
12	Leste.	074,0	0 13⅗	24 44	No hubo observacion.	
13	Leste.	187,0	0 23⅗	26 34	0 04	29 50
14	S. 89½ E.	71,0	0 03 N.	27 45	00 00	31 52
15	S. 82 E.	21,0	0 09 S.	28 06	00 01 S.	32 47
16	S. 58¼ E.	62,0	0 25 S.	28 58	00 33	33 34
17	S. 53 E.	91,0	1 05⅕	30 11	1 20⅕	35 17
18	S. 63 E.	97,0	1 48	31 38	2 10⅕	37 4
						36 18 ☉☾
19	S. 61¼ E.	87,5	2 13	32 55	2 39⅗	38 34½
20	....	....	2 38½	33 43½	2 49	39 35½
						39 20 ☉☾
21	S. 60¾ E.	59,0	3 09	34 35	3 18	40 39
22	N. 88¾ E.	97,5	3 08	36 12½	3 14	42 25
23	S. 87 E.	138,5	3 29	38 31½	3 24	45 9

Azimut magnético.	Altura del ⊙.	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y caríces.
S. 66° 15′ O.	....	0° 17′ NE.	23°	29,93	Ventolinas calm.s: achubascado.
....	....	....	....	30,00	NE. ¼ E. fresquito...claro.
....	....	....	23 ½	29,90	Id. bonancible...id.
....	....	....	22 ½	....	ENE. bonancible...despejado.
....	....	....	22	....	Id. id. achubascadillo.
S. 68 E.	....	1 28 NE.	22	....	ENE. fresquito...despejado.
....	....	....	22 ½	....	NE. bonancible...id.
S. 66 O.	....	1 0 NE.	....	....	E. ¼ NE. bonancible....id.
....	....	....	23	29,90	Vent.s calm.s del N.: despejado.
S. 66 O.	....	1 12 NE.	22 ½	,94	NE. Ventolinas....despejado.
S. 66 15 O.	....	0 57	....	,95	E. id......id.
S. 66 O.	....	1 10	23	,92	NE. ¼ N. bonancible....id.
....	....	....	23	,93	Primero y quarto ventolinas..id.
....	....	....	23	,89	N. y NNO. bon.e aturbon.o
....	....	....	22	,87	NO. ventolinas....despejado.
....	....	....	22 ½	,87	NNO. fresquito........nublado y achubascado.
S. 69 ½ E.	32 00	5 41	23	,92	N. ¼ NO. fresquito...toldado.
S. 75 ¼ O.	....	6 53	....	,88	NO. id...achubascado y cerr.o
S. 73 ⅓ E.	16 03	5 43	....	,91	NO. ¼ N. id...chubascos.
....	....	....	22	,90	N. ¼ NO. id...cerr.o y achub.o
....	....	....	23	,82	NNO. id...cerrado y lloviendo.
S. 70 O.	00 00	9 00	23	,83	O. fresquito...despejado.
....	....	....	....	29,83	Tercer q.te vent.s nublado.
S. 70 O.	....	9 21	....	,92	N. y N. ¼ NE. floxo...id.
S. 60 ¾ O.	....	....	....	,84	Primero y quarto quadrante ventolinas acelajado.
S. 60 ¾ O.	....	8 59	....	,90	N. ¼ NE. bonancible aturbon.o
....	....	....	22 ½	,97	N. fresquito...despejado.
S. 63 O.	....	7 9	23	,90	Tercero y quarto ventolinas..id.
S. 75 ½ E.	36 15	7 42	....	,95	NNE. floxo...id.
S. 61 ¾ E.	59 47	6 05	22	,87	OSO. fresquito...chubascos.
....	....	....	....	,83	OSO. y O. fresco aturbonado.

	Dias.	Rombos.		Distancia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud observada.	Longitud idem.
		°			° ′	° ′	° ′	° ′
Mes de Enero idem.	24	S. 57	E.	140,0	4 50½	40 22	4 48⅓	47 10
	25	S. 15	E.	110,0	6 20	40 51½	6 33	47 58½
	26	S. 16½	E.	73,0	7 29½	41 13	7 43⅓	48 00
	27	S. 21	E.	30,0	8 13	41 24	8 11	48 50
	28	S. 17	E.	24,5	8 36	41 31	8 40	48 52
								49 00 ☾ *
	29	S. 43½	E.	10,5	8 53½	41 38½	8 48	....
	30	S. 35¾	O.	17,0	9 2	41 28½	9 00⅔	....
	31	S. 79¾	E.	28,0	9 12	41 56	9 8	49 14
Mes de Febrero idem.	1	S. 42	E.	26,6	9 26½ S.	42 14½	No hubo observacion.	
	2	S. 36	E.	55,0	9 50½	42 29	9 56½	49 42
	3	S. 29½	E.	42,5	10 31½	42 50	10 31½	50 01
	4	S. 32½	E.	65,0	11 23½	43 26	11	50 33½
								51 11½ ☉ ☾
	5	S. 26	E.	54,5	12 12	43 50½	12 16	50 51
	6	S. 11½	E.	110,0	13 04	44 9½	13 13½	51 13
	7	S. 7	E.	23,5	13 35	44 13	No hubo observacion.	
	8	S. 6¼	E.	84,5	14 34	43 59½	14 28	50 22
	9	S. 6½	O.	98,5	15 54	43 42	16 9½	....
	10	S. 3¼	O.	100,5	17 34½	43 33	17 55½	49 59
	11	S. 11¼	O.	110,0	19 24½	43 14½	19 32	48 40
	12	S. 6¾	O.	136,5	21 6	42 57	21 47	48 08
	13	S. 9	O.	106,5	23 22	42 37½	23 31	....
	14	S. 11¼	O.	127,0	25 24½	42 6	25 35	46 50
	15	S. 21	O.	106,0	27 27½	41 22½	27 13⅔	....
	16	S. 22½	O.	114,0	29 02	40 34½	29 5	....
	17	S. 8	O.	107,0	30 48⅓	40 18½	30 48	44 52
	18	S. 6¾	O.	122,0	32 54	40 2½	32 53	....
	19	S. 1	O.	144,0	35 00	39 59½	35 19⅓	....
	20	S. 14	E.	136,5	37 31	40 41	No hubo observacion.	
	21	S. 12	E.	293,5	39 41	41 20	40 02	....

Acimut magnetico.	Altura del	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y caries.
....	....	....	....	,86	OSO. fresco achubascado.
S. 82 25 E.	29 15	10 17	22 $\frac{1}{2}$	,86	O. fresquito....id.
S. 9 45 E.	19 21	9 45	....	,89	Primero y quarto variables floxos....turbonados.
....	....	....	....	,94	Vientos variables y calmosos tercer quadrante despejado.
S. 82 $\frac{1}{2}$ E.	....	9 15	23	,90	Variables primero, tercero y quarto quadrante...id.
S. 80 $\frac{1}{2}$ E.	....	8 57	....	,91	LNE. calmoso....id.
....	....	....	....	,98	SE. floxo....id.
....	....	....	....	,89	SSE. id....claro.
....	....	....	22 $\frac{1}{2}$	29,81	Vario y calmoso nublado.
....	....	....	82	,88	ENE. calmoso.....algo achub.o
S. 84 E.	....	10 00 NE.	82	,83	NE. id....id.
....	....	....	83	,83	Segundo y quarto quadrante bonancible....Despejado.
....	....	....	82	,83	NNE. id....algo aturbonado.
S. 89 $\frac{1}{2}$ E.	46 02	7 57	82	,87	Primero y quarto quadrante floxo.....chubasc.s
....	....	....	84	,83	NNO. vent.s id. y despejado.
S. 83 $\frac{1}{4}$ E.	....	8 17	82	,91	ESE. fresquito....cerrado.
S. 83 E.	....	7 50	82	,90	Id. id....acelajado.
....	....	....	83	,92	E. id....celagería suelta.
Isla Erronan	E. O. d.a 3	á 4 leguas.	82	,97	E. $\frac{1}{4}$ SE. id....nubes sueltas.
S. 77 E.	61 34	10 3			
S. 65 8 O.	....	10 41	83	,91	ESE. fresco...celagería suelta.
....	....	....	78	,95	E. $\frac{1}{4}$ SE. id...de brisa despejado.
....	....	....	78	30,00	E. $\frac{1}{4}$ SE. id....acelajado.
....	....	....	77	30,00	ESE. fresquito...id.
....	....	....	72	30,04	E. $\frac{1}{4}$ SE. fresco....nublado.
....	....	....	74	30,40	Id.....id.....id.
....	....	....	73	29,90	E. id...,celagería gruesa.
....	....	....	67	29,60	E. $\frac{1}{4}$ NE. recio nub.o y chub.cos
....	....	....	62	29,80	NNE. fresco...nublado.
S. 85 35 O.	34 33	13 30	61	29,90	NE. $\frac{1}{4}$ N. id...cerr.o garuando.

	Dias.	Rumbos.	Distancia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud observada.	Longitud idem.
Mes de Abril id.	16	S. 54° E.	105,0	34° 15'	6° 1'	34° 54'	8° 55' 00"
	17	N. 6¾ O.	93,5	33 23	5 48	33 25	00
	18	N. 9¾ E.	92,0	31 56	6 7	31 52	....
	19	S. 76½ E.	32,5	32 00	6 44	31 58½	9 22
	20	S. 23 E.	51,0	32 39	7 08	32 40	....
	21	N. 66 E.	26,0	32 29	7 36	32 36	....
	22	N. 56 E.	56,0	32 4	8 31	32 3½	10 7
	23	S. 27¼ E.	75,0	33 11	9 12½	33 16	....
	24	S. 68¼ E.	95,0	33 43	10 58	33 48	....
	25	S. 65 E.	108,0	34 11	12 56	34 35	14 14½
	26	S. 75 E.	96,5	34 36	14 49	35 00	....
	27	N. 41 O.	71,5	34 06	13 51	No hubo observacion.	
	28	N. 57¾ O.	98,0	33 38	12 58	34 08	15 34
	29	N. 44¼ E.	107,0	32 52	14 28	32 53	....
	30	N. 65 E.	110,0	32 7	16 27	No hubo observacion.	
Mes de Mayo id.	1	N. 69¼ E.	28,0	31 51	17 00	32 06	20 07 20 30 ☉ ☾
	2	N. 74½ E.	66,0	31 47	18 15	31 44	....
	3	N. 82 E.	57,5	31 24	19 22	31 33	22 29
	4	S. 80¾ E.	105,5	31 45	21 24	31 51	....
	5	N. 68 E.	97,0	31 20	23 10	31 17	....
	6	N. 45½ E.	110,5	29 53	24 42	30 5	27 49
	7	N. 41¼ E.	66,5	29 8	25 33	29 3	....
	8	S. 3¼ E.	83,0	30 5	25 39	30 33	29 00
	9	S. 33 E.	54,0	31 15	26 14	No hubo observacion.	
	10	S. 60 E.	55,0	30 18	27 10	30 57	....
	11	N. 78¼ E.	143,0	30 15	29 52	30 28	32 41
	12	N. 85½ E.	67,0	30 18 00	31 9	30 26	34 4½
	13	N. 45 E.	17,0	30 13 00	31 23	30 11½	34 28
	14	N. 40¼ E.	30,0	29 42 00	31 46	29 38	....
	15	N. 28½ E.	146,0	27 26	33 05	27 27½	....
	16	N. 10 E.	163,0	24 50	33 38	24 46	36 07
	17	N. 5 O.	128,0	22 42	33 25	22 40	36 15
	18	N. 3 E.	130,0	20 42	33 33	20 27	36 04

Azimut magnético.	Altura del ☉.	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y celajes.
N. 44° 20' E.	25° 02'	10° 34'	69½	30,25	NNE. fresquito....id.
....	....	....	74	30,29	NE. id. celag.ª gruesa y
....	....	....	70	30,35	ENE. fresquito....despeja
N. 78 25 O.	12 20	10 42	71	30,37	Id. fresquito....id.
....	....	....	70	30,34	E. ¼ NE. fresco....id.
....	....	....	71	30,42	E. fresquito...celagería su
....	....	....	70½	30,36	E. ¼ SE. fresquito...acela
....	....	....	69	30,30	ENE. Var.ᵉ y bon.ᵉ nul
....	....	....	70½	30,46	NNE. fresquito...id.
....	....	....	69	30,36	N. ¼ NE. fresco....despej
....	....	....	66	30,03	N. fresquito....toldado.
....	....	....	57½	29,77	NE. recio....nublado.
....	....	....	58	29,35	NNE. floxo....id.
....	....	....	74	29,60	NNO. fresco....despejad
N. 23¾ E.	28 00	12 45	69	29,67	NO. fresco....id.
N. 23 5 E.	34 31	12 27	71	29,87	SSE. Ventolinas....Desp
N. 83 O.	....	11 15	70	29,99	SE. fresquito....id.
....	....	....	71	30,00	Ventolinas del segundo q te....nublado.
....	....	....	71	30,08	SSE. fresco....celagería c
....	....	....	71	30,20	SE. ¼ E. id....claro.
....	....	....	70	30,29	ESE. id....nublado.
....	....	....	67	30,30	E. ¼ SE. fresquito....id.
....	....	....	71	30,21	ENE. id....achubascado.
....	....	....	65½	30,00	Id. frescachon....obscur
....			69	29,50	Ventolinas del primer q te.....id. y lluvia.
S. 79 E.	....	11 00	72	29,99	O. ¼ NO. fresco....achub
N. 73 O.	9 40	11¾ NE.	72	30,25	Del quarto quadrante despejado.
....	....	....	75	30,26	Del primero y quarto ca
....	....	....	70	30,26	SSE. calmoso....obscuro.
....	....	....	72	30,15	ESE. fresquito....achuba
....	....	....	72	30,09	SE. frescachon....nublad
....	....	....	71	30,17	SE. fresco....acelajado.
....	....	....	77	30,10	ESE. id...celagería grue

	Dias.	Rumbos.	Distancia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud observada.	Longitud idem.
Mayo id.	19	N. 15° O.	99,0	19° 9'	33° 05'	18° 52'	36° 16'
	20	A el ancla en Babao.		....	31 37	18 39	34 49
Mes de Junio id.	1	A la vela....	....	....	....	18 51	00 13
	2	S. 64 ½ O.	27,0	18 53	00 39 O.	19 00	00 36 00 17 ☉☾
	3	S. 10 O.	57,0	19 54	00 44	19 51	00 51
	4	S. 51 O.	23,0	20 50	1 03	20 55	1 38
	5	S. 54 O.	73,0	21 38	2 06	21 42	3 19
	6	S. 36 ⅔ O.	58,0	22 27	2 44	No hubo observacion.	
	7	S. 1 ½ E.	82,0	22 56	2 42	23 00	....
	8	S. 28 ½ O.	86,0	24 9	3 27	24 17	4 29
	9	S. 28 ½ O.	71,5	25 21	4 05	25 39	....
	10	S. 29 E.	102,0	26 50	3 10	No hubo observacion.	
	11	S. 38 E.	121,0	27 9	1 21	28 9	....
	12	S. 77 ½ E.	150,0	28 32	1 25 E.	28 45 ½	2 24 E.
	13	S. 79 E.	132,0	29 05	3 49	29 14	5 13
	14	N. 89 ½ E.	164,0	29 11	6 57	29 9	8 45
	15	S. 83 ¼ E.	127,0	29 26	9 22	29 23	....
	16	N. 82 2/4 E.	130,0	29 17	11 49	29 07	....
	17	S. 82 ¼ E.	147,0	29 26	14 36	29 28	17 14
	18	S. 84 E.	147,0	29 42	17 24	29 44	20 26
	19	S. 86 E.	145,0	29 53	20 10	29 53	23 11
	20	S. 73 ¼ E.	167,0	30 44	23 16	30 45	26 35 ½
	21	S. 74 E.	158,0	31 33	26 15	31 29	29 53
	22	S. 80 E.	142,0	32 07	29 00	31 52	32 47
	23	S. 85 ¼ E.	158,0	32 01	32 05	32 9	00 00
	24	N. 88 ¼ E.	161,5	32 03 ½	35 15	No hubo observacion.	
	25	S. 87 E.	125,5	32 9	37 41	32.19	41 31

Azimut magnético.	Altura del ☉.	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y cariz.
....	....	....	76°	30,08	ESE. id.celag.ª y chubasquillos.
....	....	....	77	30,00	ESE. fresquito...celagería suelta.
....	....	....	70	30,07	
....	....	....	77	30,00	
Oeste.	....	....	79	30,02	Floxo del primero, celagería suelta y buen cariz.
....	....	....	78	30,06	Del segundo y primer quadrante variable....despejado.
N. 63½ O.	22 54½	10 10 NE.	... .	29,99	ENE. floxo....id.
....	....	....	80	30,03	SE. ¼ S. fresquito....id.
N. 33 E.	30 47	10½	71	30,01	SE. id....nublado.
....	....	....	71	30,06	SE. ¼ E. fresquito...algo achubascado.
N. 67 O.	14 53	10 37	71	30,07	Ventolinas calmosas del tercer quadrante....nublado.
....	....	....	71½	30,15	SE. fresco....celagería suelta y chubascos.
N. 9 45 E.	38 31	11 8	69½	30,21	E. ¼ SE. fresquito....cubierto de celagería.
....	....	....	69	30,08	NE. frescachon....nublado.
....	....	....	70	30,05	NNO. fresco....id.
....	....	....	73	29,88	ONO. id....nub.º y alg.ª lluvia.
....	....	....	69	29,84	O. fresco..celagería gruesa y chubascos.
....	....	....	70	29,98	SO. id...nubarrones obscuros.
N. 35 35 E.	19 51	10 53	70	29,85	O. id..nub.º alg.ˢ chubasquillos.
....	....	....	70	29,85	OSO. id...algo despejado.
....	....	....	69	29,80	O. ¼ SO. id...chubascado.
Desde el 16 de Junio hasta el 9 de			70	30,00	O. id....despejado.
Julio han manifestado las observaciones			71½	29,99	O. ¼ SO. frescachon...id.
de azimutes amplíticos y pasos del sol			67	29,83	O. fresco..nublado y chubascos.
por el meridiano, desde 2 gros. hasta 7			70	29,90	OSO. id....id.
de v.ᵒⁿ NE.; pero la continua agitacion			69	30,05	O. fresco...id.
y los grandes balances hacen desconfiar			70	30,06	NO. ¼ N. fresco...despejado.
de estas observaciones.			65	29,83	NO. id....celagería parda.
....	....	....	68	29,93	O. ¼ SO. id...nublado y cerrado.

OBSERVACIONES PRACTICADAS

Dias.	Rumbos.	Distancia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud observada.	Longitud idem.
	°		° '	° '	° '	
26	N. 88 E.	32,0	32 07½	38 19	32 19	....
27	....	....	31 55	41 15	32 01	45 14
28	N. 86¼ E.	134,0	31 59	43 52	31 52½	47 47
29	S. 87½ E.	157,0	32 08½	46 57	32 00	50 56½
30	N. 88 E.	164,0	31 51	50 10	31 47	54 29
						54 37 ☉☾
....	....	....	....	....	....	....
1	N. 85 E.	146,0	31 40	53 00	31 32	57 23
						57 58 ☉☾
2	S. 85 E.	66,0	31 39	54 16	31 39	58 56
3	S. 79 E.	130,0	32 04	56 48	32 10	61 25
4	N. 85 E.	170,0	31 53	60 10	31 59	....
5	N. 86 E.	153,0	31 44	63 8	31 45	68 28
6	N. 74½ E.	108,0	31 27	65 10	31 18	70 26
7	N. 89 E.	122,0	31 15	67 32	31 16	....
8	S. 75½ E.	131,0	31 41	70 01	31 48	75 40
9	S. 88 E.	131,0	31 38	72 36	31 53	78 20
10	N. 71¼ F.	190,0	30 52	76 7	No hubo observacion.	
11	N. 70 E.	140,0	29 33½	78 46	30 01	84 37
12	N. 31¼ E.	152,0	28 02	80 17	27 53	86 22
13	S. 15 E.	24,0	28 15	80 23	28 19	86 27
14	S. 66½ E.	45,5	28 35	81 10	28 33	87 05
						87 06 ☉☾
15	N. 80 E.	80,0	28 3	82 40	28 19	88 35
16	N. 69½ E.	103,0	27 42	84 29	27 47	90 38
						90 00 ☉☾
17	N. 53 E.	110,0	26 35	86 19	26 39	90 38
18	N. 26½ E.	98,5	25 17	87 9	25 13	94 26
19	N. 14¼ E.	112,0	23 23	87 41	23 21	94 02
20	N. 14½ E.	384,0	20 58	88 31	20 41	95 01

Azimut magnético.	Altura del ☉.	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y caríces.
....	....	....	66°	29,83	Ventolinas del tercer quadrante....id.
....	....	....	69	29,90	O. $\frac{1}{4}$ SO. fresquito...despejado.
....	....	....	67	00,93	SO. y S. fresco.....id.
....	....	....	66	00,95	OSO. fresco....id.
....	....	....	67	00,90	O. $\frac{1}{4}$ SO. id...cerrado y agua.
....	....	....	00	....	
....	....	....	62	30,20	SO. fresco....despejado.
....	....	....	65	30,23	Tercero y quarto quadrante fresquito...id.
....	....	....	66	30,23	O. fresco....id.
....	....	....	66 $\frac{1}{2}$	30,05	SO. fresco...celagería suelta algo obscura.
....	....	....	62	29,97	S. fresco....toldado y algo obscuro.
....	....	....	57	29,93	SSE. id...celagería parda.
....	....	....	56	30,03	S. $\frac{1}{4}$ SE. id....despejado.
....	....	....	57	29,96	SO. $\frac{1}{4}$ O. id.....toldado y acelajado.
N. 33 $\frac{1}{2}$ E.	22 10	9 10 NE.	62	30,15	NO. fresco...achubascado.
....	....	....	67	29,92	Id. frescachon...aturbonado.
S. 53 $\frac{1}{2}$ E.	....	11 10	58	30,19	S. $\frac{1}{4}$ SE. fresco...cerrado.
....	....	....	59 $\frac{1}{2}$	30,33	SE. $\frac{1}{4}$ E. id. acelajado.
....	....	....	66	30,38	E. bonancible...algo nublado.
N. 11 O.	39 53	11 10	62 $\frac{1}{2}$	30,26	Tercer q.^{te} floxo y vario...id.
N. 11 4 O.	40 17	11 4	63 $\frac{1}{2}$	30,24	O. floxo....despejado.
N. 11 O.	40 58 $\frac{1}{2}$	11 00	66	30,22	SO. fresco....id. y alguna celagería.
....	....	....	61	30,20	SE. $\frac{1}{4}$ E. fresquito....id.
....	....	....	....	....	E. bonancible....id.
N. 44 $\frac{1}{2}$ E.	17 3	12 52	....	....	ESE. fresquito...toldado.
....	....	....	....	....	SE. $\frac{1}{4}$ E. fresco...alguna celagería suelta.

	Dias.	Rumbos.		Distancia.	Latitud de estima.	Longitud idem.	Latitud observada.	Longitud idem.
Julio id.	21	N. 26°	E.	168,5	18° 16½′	89° 50′	18° 07′	96° 21′
	22	N. 26½	E.	186,0	15 25	91 18	15 22	97 47
	23	N. 12	O.	174,0	12 36	90 37	12 31	96 45

A el ancla en el Callao.

Longitud segun la marcacion de la isla de San Lorenzo.......... 96 41

Error del relox núm. 11 en 50 dias.. 4

Azimut magnético.	Altura del ⊙.	Variacion.	Termómetro.	Barómetro.	Vientos y caríces.
N. 39°½ E.	29° 38′	12° 30′	....	....	ESE. id.....id.
....	....	....	....	....	ESE. frescachon....id.
Se marcó la isla de San Lorenzo al núm. 24 O. cabo distancia 24 minutos..					SE. fresco....calmoso.

Tabla de Latitudes y Longitudes de varios puntos de las islas Filipinas y de las Marianas, deducida de los trabajos hechos por los Comandantes y Oficiales de las corbetas de S. M. Descubierta y Atrevida.

I.

ISLAS FILIPINAS.

Isla de Samar.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cadiz.
Cabo del Espíritu Santo	† ⊙	12° 33′ 40″	131° 30′ 00″
Puerto de Palapa (el Observatorio)	*	12 38 15	131 17 51
Islote de San Bernardino	† ⊙	12 46 30	130 32 00
Extremo N. de las islas de Baliquatro	† ⊙	12 43 30	130 35 30
Punta de Baliquatro	† ⊙	12 34 30	130 18 00
Visita de San Miguel		11 47 30	131 06 00
Punta Calulura		11 29 00	131 03 00
Pueblo de Basey		11 17 00	131 19 20
Punta Alipata		11 06 00	131 28 00
Isla Candulo al S. de la de Giguan		10 55 45	132 06 30
Puerto de Buruhan		11 40 30	131 42 10
Extremo S. y E. de la isla Jomonjol al S. de Samar		10 40 00	132 05 00

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cádiz.
Isla de Luzon.			
Punta Montufar....	† ⊙	13° 00′ 00″	130° 13′ 15″
Volcan de Bulusan.	† ⊙	12 47 00	130 20 00
Punta Calaan........	† ⊙	12 31 20	130 22 00
Puerto de Sorsogon (el Observatorio)........................	† ⊙	12 52 20	130 07 04
Pasacao...................	† ⊙	13 27 30	129 20 40
Cabeza de Bondo..	† ⊙	13 08 30	128 50 00
Pueblo de Tayabas.	† ⊙	13 56 00	127 52 00
Punta Sigallan......	† ⊙	13 41 00	127 45 00
Punta de Lobo......	† ⊙	13 35 00	127 36 00
Extremo S. de la isla Verde................	† ⊙	13 31 00	127 24 00
Idem N................	† ⊙	13 33 30	127 21 00
Punta Matocot.....	† ⊙	13 37 00	127 20 30
Extremo E. de la isla Maricaban..........	† ⊙	13 37 00	127 14 00
Punta de Santiago.	† ⊙	13 44 40	126 55 00
Islote Fortun........	† ⊙	14 04 00	126 47 00
Extremo O. del Corregidor.............	† ⊙	14 23 00	126 50 00
Manila....................	*	14 36 00	127 15 00
Monte de Arayat..	† ⊙	15 12 00	127 00 30
Punta Luzon.........	† ⊙	14 29 00	126 39 30
Punta Capones......	† ⊙	14 55 30	126 17 30
Pueblo de Masingloe...........................	† ⊙	15 31 30	126 13 30
Medianía del baxo de Masingloe ó Scarborough.....................	† ⊙	15 10 00	124 2 30

		Latitud ó altura de Polo N.			Longitudes al E. de Cadiz.		
Punta del Cayman.	† ⊙	15°	54′	00″	126°	2′	15″
Pueblo de Bolinao.	† ⊙	15	22	30	126	5	00
Punta Namacpacan	† ⊙	16	46	20	126	30	40
Punta Dile	† ⊙	17	26	30	126	31	00
Isla de Salomague.	† ⊙	17	45	30	126	40	00
Cabo Boxeador	† ⊙	18	28	00	126	50	30
Punta y rio Cabicunga	† ⊙	18	42	10	127	21	00
Embocadura del rio y pueblo de Apari	† ⊙	18	24	20	127	53	00
Cabo Engaño	† ⊙	18	37	30	128	28	00
Puerto Polillo (el pueblo) en la isla de este nombre	† ⊙	14	51	00	128	12	30
Puerto Lampon (su embocadura)	† ⊙	14	42	30	127	53	00
Paete	† ⊙	14	25	30	127	47	30
Pueblo de Mauban.	† ⊙	14	12	15	127	59	00
Idem de Mambulao		14	17	30	129	00	30
Monte Labot ó tetas de Pulantuna		13	58	15	129	08	30
Monte Isaro		13	37	00	129	39	00
Extremo N. de la isla Batavanan		14	06	30	129	35	30
Puerto de Sistian (el fondeadero)		13	54	00	129	55	00
Piedra horadada al N. de la isla Catanduanes		14	09	00	130	24	30
Punta Caloltong ó							

Volcan de Albay — 129 — 56 — 30
— 130 — 7 — 4
al E del Volcano 0 — 10' — 34'

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cádiz.
extremo S. de la isla Catanduanes............		13° 28′ 30″	130° 22′ 30″
Punta N. de la isla de San Miguel próxîma á Tabaco............		13 23 40	130 1 00
Volcan de Albay...	† ⊙	13 15 00	129 56 30
Puntá Malalabon...	† ⊙	13 07 00	130 25 00

No está en la carta original —

Isla Mindoro.

Punta Calapan......	† ⊙	13 25 6	127 29 30
Punta del Escarseo.	† ⊙	13 31 00	127 18 20
Monte de Calavite.	† ⊙	13 28 00	126 43 00
Punta Calavite.....	† ⊙	13 25 50	126 34 45
Extremo N. de la isla de Cabras............	† ⊙	13 54 45	126 20 50
Punta Talabas........	† ⊙	13 1 30	127 3 30
Punta de Pandan...	† ⊙	12 44 45	127 6 10
Extremo N. de la isla Ambolon...........	† ⊙	12 13 30	127 19 00
Punta Binuncan (lo mas S. de Mindoro)..		12 11 00	127 30 30
Punta Daijagan.....		12 38 50	127 49 30
Punta Dumali.......		13 7 45	127 50 00
Extremo S. O. de la isla Semerara.........	† ⊙	11 49 30	127 44 00

Islas Calamianes [1].

Punta Calavite (ó

[1] En estas islas no hicimos observaciones directas, y su situacion depende principalmente de las que le da J. Horsburg en su memoria, y de otras inducciones.

N

126 — 43 — 45

127

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cadiz.
extremo N. de la isla Busuagan)		12° 29′ 30″	126° 22′ 15″
Punta Taratana (ó extremo S. de la isla Limacapan)		11 48 00	126 26 30
Baxo de Apo su extremo N		12 48 00	126 39 00
Idem: su extremo S.		12 28 00	126 46 30

Isla Marinduque.

Extremo N	† ⊙	13 45 00	128 6 30
Idem S. ó punta Mahanguin	† ⊙	13 7 00	128 21 30
Extremo E. de la isla Banton	† ⊙	12 54 00	128 20 30
Idem Bantoncillo	† ⊙	12 46 30	128 20 10
Punta N. de la isla de Tablas		12 33 45	128 25 30
Pico superior de la isla Sibuyan	† ⊙	12 19 00	128 48 00
Punta mas occidental de Burias	† ⊙	13 5 00	129 12 00
Puerto de San Jacinto de Ticao	†	12 38 00	130 1 00
Extremo E. de la isla de San Andres, una de los islotes Naranjos	† ⊙	12 23 00	130 20 00
Punta Galera en la isla de Capul	† ⊙	12 29 00	130 25 00

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cadiz.
Isla Panay.			
Punta Potol..........	† ⊙	11° 47′ 10″	128° 11′ 00″
Pueblo de Antique........................	† ⊙	10 53 30	128 16 00
Punta Nasó...........	† ⊙	10 26 45	128 20 00
Puerto de Hilo Hilo............................		10 41 00	128 51 15
Pan de Azúcar......		11 15 30	129 26 30
Punta Bulacabi......		11 33 45	129 26 00
Puerto de Batan (la embocadura).......		11 36 00	128 45 00
Isla de Negros.			
Punta Sojoton.......	† ⊙	9 50 15	128 39 00
Punta Bombonon..		9 5 00	129 11 20
La punta mas N. de la isla de Negros...		10 58 00	129 30 00
Isla de Fuegos ó Siguijon.			
Lo mas N. de la isla de Fuegos..............		9 15 15	129 49 30
Lo mas S. y O. de la misma....................		9 00 00	
Isla de Zebú.			
Lo mas S. ó punta del Tañon................		9 26 00	129 22 00

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cádiz.
Puerto de Zebú....		10° 17′ 30″	130° 00′ 30″
Punta Bulalagui....		10 59 00	130 10 30
Isla de Bohol.			
Punta Namanuco..		9 48 00	130 41 00
Punta de Cruz......		9 53 00	129 55 00
Isla de Leyte.			
Punta Ninipó (ó lo mas S. de la isla de Leyte)......................		9 51 00	131 16 00
Vigía Inapuson.....		11 4 30	131 18 00
Puerto de Biliran Nuevo (en la isla de este nombre)............		11 28 00	130 44 30
Isla Gigantangan (en el extremo N. y O. de la isla Leyte)..		11 34 30	130 31 00
Pueblo de Palompon............................		11 00 00	130 39 00
Punta Hilongos.....		10 24 00	130 50 00
Isla de Mindanao.			
Punta de la Galera.	✝⊙	8 5 00	128 42 30
Punta Balangonan.	✝⊙	7 45 00	128 15 30
Puerto de la Caldera............................	✝⊙	6 58 00	128 11 15
Zamboanga...........	✱	6 54 00	128 19 00
Islas de Sibago (medianía de la mas O.)..	✝⊙	6 44 30	128 43 00

Zamb. E. de Cadiz 128° — 19′ — 00″
Sn Ferndo E. de Cadiz —— 5 — 22
Zamb E. de Sn Ferndo — 128 — 13 — 38
127 — 9 — 38
[illegible] E de Cadiz 127 — 15 [illegible]
[illegible] E de Manila — 1 — 4 — 00

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cádiz.
Leno (mediania del puerto)	† ⊙	6° 36′ 00″	130° 16′ 00″
Puerto de Glang	† ⊙	5 51 00	131 6 00
Islas de Sirangan (el extremo O. de la mas occidental)	† ⊙	5 22 30	131 31 30
Cabo San Agustin.	†	6 14 30	132 15 30
Isla Ariaga (en las Karcaralong)	† ⊙	4 50 00	131 37 30
Extremo N. de la isla Salibabo	† ⊙	4 6 15	132 56 30

II.

Islas Marianas.

Fondeadero de Umatag		13 17 52	150 51 00
Lo mas S. de la isla Guajan	△	13 14 00	150 50 30
Agaña	△	13 26 00	150 58 00
Punta Peti ó lo mas N. de la isla Guajan	△	13 34 00	151 2 00
Mediania de la isla Rota	† ⊙	14 9 00	151 27 00
Idem de la isla Seipan	† ⊙	15 10 00	152 5 00
Farallon al N. de Seipan	⊙ ☾	16 42 00	152 32 32
Isla Anatajan, su extremo S.	†	17 00 00	152 40 30
Isla Sariguan, id.		17 16 00	152 36 00
Isla Guguan, su ex-			

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitudes al E. de Cádiz.
tremo N..................	⊙ 18° 7′ 00″	152° 45′ 00″
Extremo N. de la isla Pagon.................	18 46 00	152 28 30
Lo mas N. de la isla Grigan................	19 21 00	152 32 30
Medianía de la Asuncion..................	⊙ 19 45 00	152 23 00
Idem de las islas Urracas....................	20 6 00	152 14 00
Farallon de Páxaros..........................	20 30 00	152 4 00
Como al N. E. de Marianas.		
Rica de Oro, refiriendo su posicion á Rica de Plata, segun la diferencia de longitud que cuentan las cartas antiguas entre las dos......................	29 51 00	172 00 00
Rica de Plata, vista en 1801................	32 46 00	176 27 00

APENDICE

A LA TERCERA MEMORIA.

NÚMERO I.

Extracto del diario del General Don Ignacio María de Alava, Comandante de la Esquadra del Rey en Asia en su navegacion de Manila á los estrechos de Gaspar, y sonda y salida de ellos al Océano oriental.

Los buques estaban á pique de un ancla, y como no esperaba mas que ver concluidos estos dos puntos para verificar mi salida, mandé inmediatamente zarpar haciendo la correspondiente señal, en cuyo obedecimiento al anochecer se hallaban á la vela todos cinco, á saber: **Salida de Manila.**

Buques.	*Comandantes.*
Navío Montañés..	Don Isidoro García del Postigo.
Fragata Fama........	Don Miguel de Zapiain.
Fragata Lucía.......	Don Francisco Riquelme.
Fragata Pilar.	Don Joaquin Asunsolo.
Urca Aurora..........	Don Bernardo Gonzalez.

A las dos de la mañana nos hallábamos en la boca de Mariveles; y dexando á la izquierda el islote la Monja, mandé gobernar en derrota al S. O $\frac{1}{4}$ O. en demanda de Pulo Zapata con tiempo claro, brisa fresquita del N. N. E. al N. en formacion de columnas, y proporcionando la vela al andar de la urca Aurora, que es muy regular, aunque no como el de este navío y las fragatas. Por la tarde perdimos de vista la tierra [1]. 7 de Enero de 1803.

1 Como preservativo contra la disenteria, que ha sido la enfermedad dominante de las tripulaciones en este clima, se les suministra diariamente una corta dósis de licor de Ginebra mediada de agua. Tam-

12 A las ocho de la noche, teniendo mucha seguridad en la longitud por la marcha uniforme de los dos cronómetros, y el relox acompañante que teníamos á bordo, mandé arribar al S. S. O. para atravesar entre Pulo Zapata y la peña de Andrade, cuyo paralelo cortamos antes de las once; y media hora despues gobernamos al S. O. $\frac{1}{4}$ O. en demanda de Pulo Aor.

Pásase de noche entre Pulo Zapata y la peña de Andrade.

13 Por la mañana hallamos sonda, que siempre conservamos hasta la salida de los estrechos, siendo la mayor profundidad de 45 brazas que se tomaron este dia,
15 en el qual comenzó á ponerse el tiempo de semblante menos claro, y á aumentar de fuera la briza. El 15 al medio dia dimos vista á Pulo Aor, Pisang y Timon con tiempo obscuro y cerrazon, y desde su proxîmidad dirigí la derrota á Pulo Toti, dando el competente resguardo á los bancos que las cartas señalan al E. de Pulo Lingen. Por la noche conservamos sondas regulares de 35 á 40 brazas, que continuaron con insen-
16 sible diferencia el siguiente dia, y que convenian con la longitud que daban los reloxes, y con la observada por distancias. El tiempo se mantenia obscuro, y el viento del N. que nos habia hecho tomar dos rizos á las gabias el dia antecedente, obligó á arrizarlas del todo. A las dos de la tarde, estimándome á 26 leguas de la isla Toti, que es de preciso reconocimiento para embocar el estrecho de Gaspar, y notando diariamente unas diferencias al S. de 24 á 30 minutos, hice la señal de ceñir por babor, cuya maniobra convenia á la hora y al tiempo, dando asi lugar para esperar oportunidad de reconocer algun punto que me sirviese de guia para dirigirme con suficiente seguridad por entre los baxos avanzados cinco leguas al N. de la isla Gaspar, por cuyo estrecho era indispensable conducirme

Dase vista á los Pulos Timon y Aor.

Mal tiempo y precauciones para este paso.

bien se hacen freqüentes fumigaciones con el ácido sulfúrico y con pólvora para purificar el ayre, y se sacan á orear los cois y la ropa del equipage.

con este navío, cuyo excesivo calado de 28 pies y 2 pulgadas hacia muy aventurado su paso por Lucepara. Indicóse por señal que se tuviesen prontas las anclas, á fin de estar preparados como convenia para bordear en parage poco freqüentado: se echaron á baxo las vergas de juanetes calando sus masteleros, y se preparó un ayuste de tres cables por si el tiempo obligaba á fondear al desabrigo. En la noche conservamos sondas de 22 á 27 brazas arena, y el viento fue bastante fuerte con chubascos de agua y obscuridad. Por la mañana rindió la verga de trinquete la fragata Fama, y la dexó compuesta en el dia. Por la tarde hablamos á la fra- 17
gata nombrada Coromandel, de la Compañía oriental inglesa, procedente de Canton con destino á Europa, que navegaba sobre las gavias en tres rizos, y se mantuvo en nuestra conserva hasta media noche, que habiendo revirado nosotros de la mura á babor, continuó ella la de estribor que le proporcionaba situarse como le convenia para embocar el estrecho de Banca. El 18 18
continuaba el tiempo sin variacion favorable; y conociendo que la rapidez de la corriente al S. no me permitia navegar la noche próxîma, hice repetir la señal de preparar las anclas resuelto á buscar Pulo Toti, si la mucha obscuridad no hacia temerario este partido. Mandé arribar al S. O. formando los cinco buques sobre la perpendicular del viento N. en una línea con distancias proporcionadas para coger suficiente espacio de mar, y que al avistarse la tierra conservasen todos igual barlovento, é indiqué mi intencion de fondear al abrigo de la isla que buscábamos. Las sondas fueron disminuyendo gradualmente hasta 19 brazas, desde cuya profundidad gobernamos al S., siempre con solas las gavias en tres rizos; pero á las once era tal la obscuridad, que hube de ceñir el viento. Una hora despues pareció confusamente verse la isla, y previne por señal al Comandante de la fragata Lucía que se acerca-

Avistase dudosamente Pulo Toti.

se á reconocerla; mas no se habia alejado milla y media quando hube de mandarle retirar á tiempo de cubrirse en la obscuridad, y virando por redondo ceñimos por estribor, dando lugar á que en una clara se nos manifestase la tierra. A las quatro y media de la tarde no daba el tiempo apariencias de aclarar; y considerando las consequëncias que podria traer el quedarme á la vela durante la noche, me determiné á fondear en total desabrigo reuniendo antes los buques. Este navío quedó en 18 brazas arena y conchuela, y se arrió cable y medio, no tanto por la fuerza del viento, como por la gruesa mar que habia. La corriente llevaba una milla por hora con direccion al S., la misma que hemos experimentado en los anteriores dias.

Dase fondo al desabrigo obligados del tiempo.

19 La fragata Pilar reconoció la mañana siguiente una fragata mercante hamburguesa procedente de Canton con destino á Europa: hacia rumbo á Pulo Taya sobre las gavias en tres rizos; y nosotros aprovechándonos de la vista de Pulo Toti, que habiendo cesado la lluvia se nos mostró por el S. S. E. 5° E., empezamos á levarnos, y quedamos á la vela á las nueve del dia sobre las tres gavias con viento del N. fresco, marejada y tiempo sucio. Este dia previne al Comandante de la fragata Lucía que durante el paso del estrecho de Gaspar se situase á vanguardia de este navío en distancia de una ó dos millas, para manifestar las sondas que encontrase, y le prescribí por medio de instruccion los rumbos á que deberia navegar para conducirnos por entre los baxos Warrin, Hastings y Velvedere, de cuya exâcta situacion en el plano tenia yo motivo de confiar.

Vista de Pulo Toti.

Orden al Comandante de la Lucía para que navegase á vanguardia al tiempo de dar la vela.

A las cinco de la tarde se marcó por última vez Pulo Toti al O. en distancia de seis y media leguas, desde cuyo punto navegamos al S. E. $\frac{1}{4}$ E. 50 millas, quedando en facha á esperar el dia, que por la obscuridad no permitió marear hasta las siete y media; pero
20

dos horas despues se cerró el tiempo en copiosa lluvia, y fue preciso fondear en 22 brazas lama hasta las dos de la tarde, que adelgazando el horizonte, nos permitió dar la vela con rumbo al S. S. O. y viento N. A las cinco descubrimos la isla de Gaspar por el S. 20° E. en distancia como de 10 leguas, y asegurado de esta interesante vista, navegué una hora sin variar de rumbo para salir de la enfilacion en que estábamos del baxo de Velvedere con la expresada isla, y tambien para proporcionarme buena situacion de emprender el paso de los baxos en la mañana inmediata. Conseguido esto dimos fondo en 20 brazas lama, marcándose la montaña N. E. de Banca al S. 31° O., y la isla Gaspar al S. 26° E. [1].

Vista de la isla Gaspar.

En estos dias por la freqüente lluvia, la mucha humedad, y la falta de ventilacion en los puentes, se han hecho freqüentes fumigaciones para renovar el ayre.

La noche fue de mucha lluvia, aunque de poco viento; pero á las seis y media de la mañana adelgazó el horizonte, y dimos la vela gobernando al S. O. y S. S. O., y llevando un bote por la proa. A poco rato la fragata Lucía, que navegaba algo avanzada, señaló la isla de Gaspar, que no pudimos ver desde este navío, porque fue obscureciendo el tiempo. A las ocho y media recibimos una fuerte turbonada de viento, muchísima agua, y tal obscuridad, que á pesar de la union de los buques ninguno se veia. Considerábame muy inmediato á los baxos y con precision de fondear; pero temia que las demas embarcaciones continuasen su derrota si no percibian esta maniobra ni la señal de executarla. En estas circunstancias mandé hacer la de dar fondo con cañonazos, y repetirla poco despues: la Lucía, que estaba á sotavento, la oyó y obedeció en el instante; los otros buques hicieron lo mismo al pa- 21

Situacion cuidadosa, y obscuridad que obliga á dar fondo.

1 Véanse las observaciones que van al fin de este extracto.

sar por la inmediacion de este navío, y á las once, quando concluyó la turbonada, salí de mi inquietud viendo á todos al ancla y unidos: nuestro bote, que se habia abrigado en la fragata Lucía, regresó á bordo una hora despues. Al medio dia empezó á aclarar el tiempo descubriéndose la isla de Gaspar, é inmediatamente dimos la vela con viento floxo del N. que favorecia para el paso peligroso de entre los baxos. Avistóse el primero de ellos á las dos de la tarde, marcándose desde la cofa mayor de este navío al O. S. O. El rumbo que hacíamos era el S. S. O.; y como la fragata Lucía se habia detenido en la maniobra de levarse, fuimos guiando á los demas buques con este navío sin recelo alguno, á causa de que el tiempo permitia marcar constantemente la isla Gaspar, y sondar sin intermision. Poco despues los vigías del tope avistaron otro baxo por babor, que desde luego conocimos era el nombrado Velvedere, y se marcó al E. $\frac{1}{4}$ S. E. quando nos quedaba Gaspar al S. 38° E., y la isla del Arbol al S. S. E. 5° S. asomando por el horizonte. Desde que se marcó á Gaspar al expresado rumbo del S. 38° E. que franqueaba bien el paso, dirigimos la proa á ella proxîmamente, al principio con solas las gavias, y dando despues el trinquete porque en este parage se adelantó la Lucía á cumplir su comision de manifestar las sondas, sin embargo de que las teníamos en este navío con suma freqüencia, por medio de dos escandallos que alternativamente manifestaron de 19 á 20 brazas en todo este tránsito. A las tres y media se avistó el tercer baxo situado al S. de Velvedere en direccion del E. $\frac{1}{4}$ S. E. á tiempo que se marcaba la punta N. E. de Banca al S. 13° O., y Gaspar al S. 42° E.

Vista de los baxos situados al N. de Gaspar, y paso por entre ellos hasta dar fondo en el estrecho.

Las circunstancias favorecieron quanto podia desearse para el reconocimiento de los baxos: el viento bonancible á flor de agua no hacia impresion alguna en la superficie del mar, y al mismo tiempo teníamos

una marejada sorda d el N., que rompiendo con fuerza contra estos escollos, los hacia perceptibles á bastante distancia. Nunca vimos, sin embargo, desde encima de la cubierta al que se descubrió el primero, y debia ser el nombrado Crosset, que ciertamente se halla en el plano de Robertson algunas millas mas al O. de lo que en mi concepto está. Del Velvedere no solo vimos su reventazon desde el alcázar del navío, sino tambien las peñas que velaban y aparecian tener quatro ó seis pies de elevacion. Pasaríamos de tres á quatro millas de él, y en el estado de marea en que lo vimos no hay riesgo de buscarlo con tiempo claro. A las quatro y media se nos mostró una gran rompiente por el S. O. S. á tiempo que se marcaba la isla del Arbol al S. Esta rompiente la producia el escollo nombrado Warrin-Hastings, cuya extension pareció ser mucho mas considerable que la de los anteriormente avistados.

Quando nos hallamos en el punto de las últimas marcaciones, se inclinó el rumbo hácia el S. para evitar el islote, ó mas bien peña avanzada de Gaspar que llevábamos por la proa, y para pasar entre ella y la isla del Arbol. El expresado islote se marcaba á las seis de la tarde al S. 68° E. como á una milla de distancia: la medianía de la isla Gaspar al S. 75° E.: la del Arbol al S. 28° O., y la tierra alta del N. E. de Banca al S. 42° O. En este punto pusimos la proa al S., con cuyo rumbo pasamos casi á igual distancia de las dos islas, segun nos lo permitió reconocer la obscuridad de la noche, que ya habia cerrado, quando emparejamos con la del Arbol, dexándola á estribor. Con tan seguras marcaciones procuré aprovechar el viento bonancible que nos favorecia, navegando hasta las ocho y media, que precedida la señal, dimos fondo en 17 brazas arena quando me consideraba próxîmo al paralelo de la primera punta de Banca, y entre la isla de Gaspar y la del medio del estrecho de su nombre. Las sondas nun-

ca excedieron de 25 brazas, cuya profundidad se encontró al O. de Gaspar, ni baxaron de 18 hasta estar en el fondeadero. La noche fue de viento fresco del N. O. con algunos chubascos, pero medianamente clara. La corriente de 1 $\frac{7}{10}$ millas llevaba su direccion al
22 S. E. Antes de amanecer se hizo la señal de quedar á pique del ancla, y á las seis dimos la vela con tiempo claro y hermoso. Las marcaciones que se hicieron al ser de dia desde nuestro fondeadero fueron las siguientes:

Punta S. E. de Banca al............	S. 24° O.
Extremo O. de la isla del Medio.	S. 2° O.
Extremo S. de la misma...........	S. 13° E.
Medianía de Gaspar.................	N. 13° E.
El cerro mas elevado de la punta N. E. de Banca..........................	N. 85° O.
Isla del Arbol............................	N. 25° O.
Extremo de la tierra baxa de la punta N. E. de Banca....................	N. 81° O.

22 Paso del estrecho de Gaspar.

Formados los buques en una línea, como se habia prevenido, y en la direccion del rumbo, gobernamos al S. S. O. y sus inmediatos para pasar el estrecho aproxîmándonos á la isla del medio, á la qual nos acercamos hasta la distancia de una milla; y aunque es bastante limpia, advertimos una restinga de piedras que sale de su punta N. O. como dos cables en esta misma direccion. La corriente, que conservaba su curso al S. E., nos hizo continuar navegando en el tercer quadrante despues de rebasada esta isla para conservar siempre su costa occidental en el arrumbamiento de N. 3° O., y no caer en el meridiano de su parte oriental, en cuya direccion se encuentran los baxos de Wansittarts, en que pocos meses antes habia tocado el navío Neptuno dinamarques navegando de Copenha-

gue á Manila. Las sondas fueron desde 19 á 28 brazas
en todo el estrecho, y á su salida fueron disminuyen-
do gradualmente hasta 12, en que nos hallábamos á
medio dia por el paralelo de la isla Water, que teníamos á la vista al pasar el sol por el meridiano. Hasta
las dos de la tarde que se perdió en el horizonte la

Salida del estrecho y derrota á las dos Hermanas.

tierra baxa de Banca continuamos el rumbo del S.; entonces, teniendo libre el paso de las dos Hermanas, sin
recelo al banco de la derecha, gobernamos al S. O. $\frac{1}{4}$
S., y al S. O. sin haber baxado la sonda de ocho brazas al atravesar la faxa del poco fondo que se encuentra en esta derrota. Antes de amanecer, considerándo- 23
me en el punto de encuentro de la que conduce del estrecho de Banca al de Sonda, y á que llegué por un
fondo igual de 11 á 12 brazas, mandé arribar al S. $\frac{1}{4}$ S. O.
Al salir el sol se vió á larga distancia parte de la tierra
baxa de Sumatra, y á las ocho las dos Hermanas por el

Vista de las dos Hermanas y de la isla del N. en que se fondea.

S. 15° O. El viento era bonancible; pero como la corriente tiraba con fuerza al S., antes del medio dia teníamos por el traves dichas islas, y á las nueve de la
noche logramos fondear en la proxîmidad de la del N.
precisamente en el momento de haber cambiado de direccion la corriente. Antes de las doce descargó una
gran turbonada por el N. O. de no mucho viento, pero de copiosísima lluvia, y de extraordinarios truenos
y relámpagos, que duró hasta las quatro de la mañana.
Una hora despues como el viento N. O. fresco propor- 24

Entrada en el estrecho de Sonda.

cionaba embocar el estrecho de Sonda, mandé dar la
vela, y lo executaron todos para las cinco y media.
Dos fragatas mercantes que vimos fondeadas cerca de
la costa, sin duda con el objeto de reemplazar su aguada, me parecieron portuguesas. Con el viento largo y
fresco en poco tiempo nos hallamos en la boca del estrecho sobre la punta de los Cochinos, á que me acerqué todo quanto permitia una restinga no señalada en
las cartas, pero que sale desde el mas meridional de es-

tos islotes hácia la parte del S. A las siete, creyendo los vigías avistar una embarcacion, nos mostraron la peña situada casi á media canal entre la punta de los Cochinos y la isla del Medio, y media hora despues la marcábamos al S. 28° E. quando se enfilaba con el extremo meridional de la enunciada isla del Medio. La corriente tiraba en este parage en favor de nuestra navegacion, y fue bien del caso, porque á pocos minutos quedamos en calma. A las ocho se enfiló el toque grande con la punta de San Nicolas al N. 81° E., y á las nueve y tres quartos la punta septentrional de Samburicoo con lo mas S. de la isla Savesi al N. 24° E.

Duró la calma con ventolinas varias hasta cerca de las 10, que se fixó el viento fresco en el O. S. O., y con él dimos varios bordos con ventaja entre Samburicoo y la Cracata, en cuya proxîmidad llamó por último al S. bonancible; y tomando las amuras de babor, lo ceñimos hasta salir del estrecho, lo que conseguimos en el discurso de la tarde, marcándose antes de anochecer al S. 25° E. lo mas occidental de la isla del Príncipe; pero como el tiempo estaba cerrado y con llovisna, no permitió distinguirse punto alguno de la de Sumatra, no obstante de tenerla mucho mas inmediata.

Salida del estrecho al Océano oriental.

Uno de mis mayores cuidados era el de que los tiempos me obligasen á permanecer algunos dias en las proxîmidades de Java, cuyo clima, funesto á los europeos, debia serlo mucho mas á unas tripulaciones endebles y achacosas, y asi fue para mí de la mayor complacencia el verme en el grande Océano sin haber tenido que fondear en el estrecho.

Despídese á la urca Aurora.

La urca Aurora se habia quedado muy atrasada; y considerando que su diferencia de andar con los demas buques podia ocasionar demora de alguna entidad, quando por otra parte las circunstancias no instan á darla convoy, y sí abreviar quanto sea posible el tér-

mino de esta navegacion, hice la señal á su Comandante de que abriese el pliego de las instrucciones particulares de la campaña, en fuerza de las quales quedó desde esta hora independiente para seguir con libertad su navegacion á Europa, libre ya de los riesgos que ofrece el mar de China, hasta la salida de los estrechos; sin embargo la llamada del viento al S. la favoreció para el paso en términos que al anochecer se hallaba casi unida con los demas buques, y no la perdi- 28
mos de vista hasta que salimos de la region de las ventolinas variables á las brizas del S. E. Estas nos favorecieron hasta el meridiano oriental de Madagascar con hermoso tiempo, exceptuando un intermedio de pocas horas, producido sin duda por la influencia de las islas de Cocos, á cuya parte septentrional nos hallábamos el primero de Febrero, dia en que se advirtió va- 1
riedad de ventolinas con chubascos, se vieron muchos páxaros bobos que no suelen salir muy lejos á la mar, y tuvimos todos los indicios de que las expresadas islas se hallan mas bien como las sitúa la carta de Mr. D'Apres, que no las inglesas.

Entrada de los vientos generales.

En el golfo encontramos dos navíos ingleses de la 5
Compañía oriental procedentes de Bombay con destino á Europa, y un buque de tres palos que pasó á lar- 6
ga distancia con direccion á puertos de la India.

Observaciones sobre el paso del estrecho de Gaspar.

El paso del estrecho de Gaspar, viniendo de la parte del N., ofrece el embarazo de la posicion escabrosa de los diferentes baxos avanzados en distancia hasta de cinco leguas de la expresada isla. Aunque es cierto que desde Pulo Toti puede descubrirse la montaña situada al N. de Banca, ni esto se consigue sino con horizonte muy claro, ni con sola esta marca y la sonda se puede emprender el paso sin gran probabilidad de

descubrir quando menos á siete leguas de distancia la isla de Gaspar, que es el punto que debe servir de guia para encaminarse por entre los baxos que en mi concepto, como mas conocido, es el paso mas seguro quando se tiene á la vista la isla expresada. No es dudable que haya paso franco entre Banca y los baxos mas occidentales, pues que en el plano de la obra de Mr. Marchand se ve una derrota executada por esta parte. Tampoco lo es que lo hay dexando todos los baxos á la parte del O., y tambien la isla Gaspar; pero mientras estos pasos no esten mejor reconocidos, yo aconsejaria que se prefiriese el que he practicado con el navío Montañes y los quatro buques de nuestra conserva, porque avistada oportunamente la isla Gaspar con viento favorable, y teniendo á la vista el plano expresado ó el de Robertson de que parece copiado, nada habrá que recelar. Sin embargo, exceptuando un caso extraordinario como el que sobrevino á nuestra recalada de viento recio poco manejable y tiempo muy obscuro, siempre lo preferiria al de Banca por mas breve y recto, aun quando no me hallase forzado á entrar por él, como me he visto ahora por el calado excesivo de este navío, que siendo de 28 pies y 2 pulgadas, no hubiera tenido probablemente agua suficiente en el paso de Lucepara. Viniendo del S. al N., como que las montañas de San Pablo ofrecen una marca tan segura y facil de reconocer para embocar el estrecho, no cabe duda en la eleccion del de Gaspar con preferencia al de Banca.

Derrota y advertencias.

Para venir á buscar el estrecho de Gaspar desde el N., se debe dar vista á Pulo Toti situado por los 00° 58′ de latitud S., y dexándolo á cinco ó seis leguas por el O. dirigirse á reconocer á Gaspar, que aunque es isla pequeña, se descubre bien á 10 leguas de distancia.

De noche, ó en tiempos obscuros, no se debe acercar mas que á esta distancia, especialmente quando se advierten diferencias al S. como las que hemos experimentado de casi una milla por hora, que en mi concepto son generales durante la monzon del N. E. Como el giro ordinario de la corriente es al S. E., debe cuidarse mucho de no dar á la costa de Banca un resguardo excesivo que dexe á sotavento el buque si los vientos llaman al O., como acaece en esta estacion. Para precaver este daño y el riesgo de aproxîmarse á Banca, no hay mejor guia que la sonda muy freqüente, por medio de la qual podrá enmendarse el rumbo segun sean los efectos de la corriente.

El baxo de Velvedere, que fue visto por primera vez en el año de 1784, demora al N. N. O. de la isla de Gaspar en distancia de quatro á cinco leguas, y desde él se marca la punta N. E. de Banca al S. 17° O. distancia como de siete leguas. Vimos este escollo que en el estado que tenia la marea permitia descubrir dos peñas unidas casi á flor de agua y de la extension como de una lancha; y algo mas al S. como tres ó quatro millas en la direccion del S. S. E. vimos tambien otro baxo, cuya reventazon se elevaba bastante por la marejada sorda y gruesa del N. que aun subsistia. Antes de avistar estos escollos avisaron las guardias del tope que se veia reventazon, la qual nunca se descubrió desde la cubierta; pero varios Pilotos que subieron expresamente al efecto, y la marcaron al O. $\frac{1}{4}$ S. O. confirmaron aquella verdad. Al principio creimos que fuese el baxo Hasting; pero como despues vimos la gran reventazon de este escollo, no nos quedó duda que el avistado desde las cofas es el que la carta de Robertson señala con el nombre de Breakers, y que es el único cuya situacion en mi concepto no es exâcta, pues que debe hallarse mas al E. para que pudiésemos haberlo visto.

El baxo de Hastings, que fue descubierto el año de 1785, está perfectamente situado. Aunque no vimos objeto alguno mas que la rompiente, parece que vela al menos en cierto estado de marea, pues que las marcaciones hechas por los del navío barado en él fueron tomadas desde la isleta en que desembarcaron, y que parece tiene de extension cerca de dos millas de N. á S. Desde ella demora la isla de Gaspar por su medianía al S. 70° E.: la isla del Arbol al S. 17° E. distancia como de ocho á nueve millas: la tierra alta de Banca al S. 58° O., y los extremos de esta isla desde el S. 22° O. al S. 62° O.

Avistado pues Gaspar, el primer cuidado debe ser proporcionarse con la expresada isla en un arrumbamiento medio entre el S. S. E. y S. 70° E., que es como corren con ella los dos enunciados baxos, y hecho esto ponerle la proa hasta que la isla del Arbol demore al S., en cuyo caso se gobernará al S. $\frac{1}{4}$ S. E. para pasar entre las dos islas. Yo hice el S. E. luego que se marcó Gaspar á este rumbo en distancia como de seis leguas, y de este modo pasamos á la vista de todos los baxos sin aproxîmarnos mucho á ninguno.

La isla del Arbol es muy conocida aunque pequeña. Vista á larga distancia desde el N. parece un navío con sus velas orientadas á viento largo, y al acercarse se ve en su cima un grande árbol, ó mas bien dos que parecen únicos en aquel islote. Es igualmente limpio el paso por el E. que por el O. de él: nosotros hicimos el primero ya de noche, y dimos fondo poco despues.

Rebasada la isla de Gaspar, debe dirigirse la derrota por entre la costa de Banca y la isla del Medio, la qual debe marcarse siempre hácia la parte del O. por evitar los baxos que se extienden, tanto á la parte del N. como á la del S. de ella. Tambien debe evitarse una restinga que sale hácia el N. O. de la isla del Medio

en distancia, á nuestro parecer, como 200 toesas, y que no está señalada en el plano, pero que se percibía bien desde este navío, como que navegábamos á una milla de la isla. La corriente en este paso desde Gaspar tiraba con mucha violencia al S. E., de modo que sin embargo de estar fresco el viento del N. O., y ser nuestra derrota al S., fue necesario gobernar al S. S. O. para contrarestarla. Las sondas en lo largo del estrecho fueron siempre desde 19 á 28 brazas.

Montada la isla del Medio á corta distancia la derrota es al S., procurando mantener con la parte occidental de esta isla la marcacion del N. 2 ó 3° E. para evitar la demasiada proxîmidad de la isla, ó sea península Sal, y tambien los baxos de Wansinttarto que corren N. S. con la parte oriental de la enunciada isla del Medio. Tambien en este paso tuvimos que inclinar el rumbo al O. para contener el efecto de la corriente al S. E., y conservar la marcacion del N. 3° E. con el extremo occidental de la isla, hasta que se perdió de vista. El rumbo del S. debe continuarse para ir libre del poco fondo de la parte meridional de Banca hasta perder de vista la costa baxa de ella, y que las montañas de San Pablo y otras alturas unidas por la misma costa aparezcan islas separadas: entonces puede gobernarse á rumbos del tercer quadrante, y nosotros sacamos el S. O. por si se escaseaba el viento, y para entrar quanto antes en la derrota que dirige desde el estrecho de Banca á las dos Hermanas.

Como el baxo de Shoal-Water está muy al E. de esta derrota, no ofrece ningun cuidado. Su situacion es la siguiente. El pico de la isla Sal con la medianía de dicho escollo N. 28° E.: el mismo con el extremo S. O. del baxo N. 33° 15′ E.: la isla de Shoal-Water con el extremo S. O. al S. 45° 50′ E.; y la misma con la medianía del baxo al S. 43° E.

Las únicas inexâctitudes que hemos advertido en

el plano de Robertson durante nuestro paso rápido por el estrecho son las siguientes. La montaña del N. E. de Banca está colocada en el plano muy al extremo de la punta, debiendo situarse mas al O. La isla de agua ó Shoal-Water, que se sitúa en 3° 29′ S., está en 3° 16′. Tuvimos la proporcion de observar con dia claro en su paralelo. Aunque no haya igual seguridad en la estimacion de la distancia entre el baxo que Robertson nombra Breakers y el de Velvedere, me persuado que sea de 15 á 18 millas en lugar de 19½ que señala el plano.

El islote Gasparillo tiene tambien una restinga de piedras á la parte del S., que no estan señaladas, y sobresalen de la superficie de la mar.

NUMERO II.

Extracto del Diario de la navegacion hecha por el Teniente de Fragata de la Real Armada Don Francisco Catalá, con la fragata de su mando la Ifigenia, desde Calcuta á Cavite en Manila por cuenta de la Real Compañía de Filipinas, con fundadas sospechas de guerra con los ingleses y contra Monzon.

El dia 4 de Noviembre de 1803 sali de los brazos del rio Ganges, recalé un poco al E. de la punta de Vineroux en la isla de Java el 16 de Diciembre, costee dicha isla por su parte Sur, y el 22 intenté pasar por el estrecho de Bali; pero una fuerte corriente me arrastró al E., y me obligó meterme de noche por el de Lombock, del que estuve rebasado el 23 al amanecer. Me dirigí á buscar los estrechos de Saleyer, los que rebasé la madrugada del 30, para cuyo fin me metí en el golfo de Bonthain en la isla Celebes; lo fuí costeando por 15 y 16 brazas de fondo arena, por temor del baxo Mansfield que sale de la costa de quatro á cinco leguas, y rebasado este me dirigí á los estrechos, los que estan formados por la extremidad Sur de Celebes y la punta N. de Saleyer. Entre estas hay tres islas llamadas isla N. ó San Andres, isla del Centro ó San Jorge, é isla Sur ó San Patricio. La isla del centro es la mas pequeña, y tiene paso por ambos lados; el canal entre la isla del Centro y la del S. tendrá como quatro millas de ancho, y el formado entre la del N. y la del Centro como tres millas, ambos son limpios, pero el mas ancho es preferible, y en ninguno de ellos se halla fondo.

Entre la isla N. y Celebes, ni entre la isla Sur y Saleyer no hay paso, pues en este último se perdió un navío holandes que intentó pasar.

Pasé con calma y con los remolques por la proa por entre la isla N. y la del Centro ó por el paso estrecho, porque las circunstancias no me permitieron entrar por el ancho. Estas islas se pueden ver de cinco leguas de distancia desde el alcázar.

Despues de rebasado dicho estrecho hice rumbo al extremo Sur de la isla Button para pasar entre ella, y el Archipiélago de islas y baxos de Toocan Bessy, que estan al E. de Button, y dexan un canal de seis leguas de ancho, lo que verifiqué el 31 del mismo mes. Continué costeando la citada isla Button, la Weiwongi y Waxway para dirigirme á la Sulla Bessy, y estando á quatro leguas de distancia al S. O. de ella, con viento E. N. E. que ceñia por estribor. Al ponerse el sol avisté una línea de poco fondo por la proa, que nacia del extremo Sur de dicha isla, y corria hácia al Oeste como quatro leguas. Como entraba la noche no pude exâminar qué fondo hay sobre dicha línea, y viré huyendo del peligro: juzgo tiene poco fondo (no obstante que la mar no lo podia indicar por estar muy llana) por su color tan turbio.

Proporcioné los bordos para pasar entre Pisang y Canarias, y al Sur de Pulo popa el dia 12 de Enero de 1804; rebasé dicha isla, y el 13 amanecí á tres leguas del cabo Mabó, y de consiguiente á la vista de los estrechos de Pit y Dampier; me dirigí á pasar por este último, que lo forma la isla Batanta al S., y la isla Vaygeo al N.; tiene varias islas, baxos y placeres en él: Gamen es la isla mayor, y está pegada á la parte meridional de Vaygeo, pareciendo hacer parte de ella. La isla del Rey Guillermo es la inmediata: el paso está al S. de esta isla, como igualmente al S. de otras dos islitas llamadas Augusta y Pichon, que son muy baxas, y estan situadas al S. de la extremidad occidental de la isla Rey Guillermo: la mas oriental es la Pichon, y la mas occidental la Augusta. La isla Gallina está

entre la extremidad oriental de la isla Rey Guillermo y la extremidad N. de Batanta, pero mas cerca de esta última: esta es una isla baxa rodeada de baxos, donde se ve romper la mar á una legua de distancia de ella, y el canal del estrecho está entre *Augusta*, *Pichon y Rey Guillermo* al N., y la isla *Gallina* al S. Al E. de la isla *Gallina* hay un banco de arena, parte del qual está cubierto de árboles grandes; le llaman la isla de *Mansfield*: esta isla está sobre la parte Sur del estrecho: hay varias otras entre esta y Batanta, pero muy cerca de esta. Sobre la parte N. hay igualmente varias islas, pero inmediatas á Vaygeo.

Las sondas en este estrecho son por lo regular desiguales: á un tiro de cañon de la costa de Batanta, una legua al E. del cabo Mabó, no hallé fondo con 50 brazas. Quedé en calma, y la corriente me arrastró al N. E. con furia: sondé 38 brazas arena y cascaxo: volví á sondar 40 brazas arena gorda: repetí á sondar, y hallé 46 brazas idem; y solo con el tiempo preciso para recoger el escandallo y volver á sondar disminuyó á 20 brazas piedra: dí fondo en 15 brazas, y el cuerpo de la fragata quedó en 10. La mucha corriente y mal cariz no me permitió exâminar el fondo al rededor de la fragata, y asi pasé la noche con mucho cuidado. Al romper el dia la corriente no era tanta, y el viento al N. O. fresquito: me hice á la vela, dexando el ancla colgando 10 brazas por si caia en menos fondo que me aguantase: goberné al S. O. rumbo opuesto al curso de la corriente que me habia empeñado; y apenas anduve una milla quando avisté, debaxo de la fragata, piedras horrorosas, pero sin baxar de ocho brazas de fondo; y al caminar dos cumplidos de fragata perdí de vista las piedras, y aumenté el fondo á 50 brazas; y despues, sin encontrar fondo, eché el ancla arriba, y me dirigí á las islas Augusta y Pichon, á fin de rebasar el estrecho, lo que conseguí antes de la noche.

Donde estaba fondeado demoraba cabo Mabó al S. 8° O., lo mas saliente al N. de la isla Batanta al S. 29° E.; la isla Pichon al N. 82° E.; la isla Augusta al N. 78° E., y lo mas N. O. de la isla Rey Guillermo al N. 58° E.

Despues que sali del estrecho procuré ganar al N. y al E. lo que me permitia el viento, que regularmente era por la proa ó calma con mar del N. E.: llegué por estima y por longitud observada á estar muy cerca de las islas de San David, y no vi ninguna, ni indicios de proxîmidad de tierra, lo que me asegura que aquellas islas no estan donde las coloca la carta.

El 26 de Enero, al romper el dia, avisté una rompiente de mar espantosa que me demoraba desde el O. al N. todo lo que se descubria desde el tope. En aquella hora estaba por estima en latitud N. 2° 48′ 18″, y longitud al E. de Lóndres 132° 5′ 16″. La carta ni el derrotero no hacen mencion de tal peligro, y he colocado su centro en 2° 56′ de latitud, y 132° 00′ de longitud.

En aquella hora estaba la ventolina floxa por el E. N. E. y mar del N. E.: sondé y no hallé fondo: viré en vuelta del S. E.; y durante la mañana se formó un chubasco por el E. S. E., el qual ceñi por estribor de modo que al medio dia habia ganado ocho millas al N. E., y estaba fuera de la vista de la rompiente.

El dia 6 de Febrero avisté la isla mas S. y O. del archipiélago de las Palaos, y hasta tres islas mas, al N. de la primera: observé á su vista la latitud y longitud por distancia de ☉ á ☾; y resulta la situacion de la isla mas S. O. de dicho archipiélago 6° 57′ 7″ de latitud N., que es 9′ 7″ mas al N. de lo que la pone la carta; y longitud al E. de Lóndres 134° 28′ 6″, que es 4′ 54″ mas al O. de la situacion de la carta.

Desde este punto me dirigi al estrecho de San Ber-

nardino, el qual rebasé el dia 12 de dicho mes; y en su noche fondeé en el puerto de San Jacinto, en la isla de Ticao, á tomar un refresco para la tripulacion, que la mayor parte de ella tenia principios de escorbuto, lo mismo que yo y el tercer piloto. El dia 14 di la vela para Manila; y el 21, segun la cuenta de España, (20 segun la de Manila) di fondo felizmente en Cavite.

Vientos reynantes en esta derrota, mares, variacion de la aguja, y corrientes.

Desde la salida de los brazos del rio Ganges el dia 4 de Noviembre, hasta la latitud N. 3°, los vientos fueron siempre muy floxos del primero y segundo quadrante con varios chubascos, aumentándose estos al paso que me acercaba á la línea.

Desde los 3° de latitud N. para el Sur empezaron á inclinarse los vientos al tercero y quarto quadrante con mas chubascos.

Entre 4° y 6° de latitud Sur reynó cinco dias viento al S. E. fresco; y á los 7° despues de una fuerte revolucion de chubascos de todas partes, con viento y abundancia de lluvia, se fixaron los vientos al tercero y quarto quadrante mas frescos y mas floxos, con algunos intermedios de calma y otros interválos de vientos del segundo quadrante de poca duracion, y asi llegué al estrecho de Lombock el dia 22 de Diciembre: pasé este con viento S. O. fresco; pero despues calmó, y principiaron las calmas, ventolinas del primer quadrante, y menos chubascos; pero quando los habia ordinariamente eran del quarto quadrante, y muy pocos del primero. Asi continuaron hasta que rebasé el estrecho de Dampier, desde donde fueron mas constantes las calmas y la variacion de ventolinas de todas partes con pequeños chubascos, hasta que gané la latitud N. 3° que entablaron los vientos frescos del

N. N. E. y E., y con ellos recalé al estrecho de San Bernardino el dia 12 de Febrero de 1804.

Fondeé en San Jacinto con viento N. E. calmoso, y asi continuó los dos dias que estuve en él, y hasta llegar á la isla Verde, que refrescó por el E. N. E., y me continuó hasta el Corregidor en la bahía de Manila.

Mares. Desde la salida del Ganges, hasta entrar por el estrecho de Lombock, nunca faltó la mar sorda del *Sur* mas ó menos picada. Desde el citado estrecho hasta el de Dampier estuvo la mar llana como si estuviese en una bahía; pero luego que salí al mar Pacífico nunca me faltó la mar sorda bastante picada del N. E. hasta que entré por San Bernardino, que quedó la mar llana, y continuó hasta Cavite.

Variacion de la aguja. A la salida del Ganges nordesteaba la aguja 2°: fue disminuyendo, hasta que llegué al paralelo del estrecho de Sonda que quedó en cero; despues principió á noroestear hasta 2°, y en el estrecho de Saleyer quedó en cero. En el estrecho de Dampier habia 1° N. E.; al paso que fui para el E. aumentó de modo que á la vista de las Palaos habia 2° 30′ N. E., y de aqui fue disminuyendo hasta el estrecho de San Bernardino, en que solo habia 0° 30′ N. E.

Corrientes. Desde la salida del Ganges hasta la latitud N. 5° fue la corriente al segundo quadrante; desde los 5° hasta los 3° de latitud al tercer quadrante mas viva que antes al paso que me aproxîmaba á la línea; desde cuyo sitio empezó á inclinarse al segundo quadrante, aumentando quanto mas me aproxîmaba á la isla de Java: mientras costeé esta isla fue la corriente mas fuerte; y al concluirla lo fue tanto, que me arrastró en 24 horas 28 leguas, lo que me hizo propasar el estrecho de Baly, y entrar por el de Lombock. Desde este estrecho hasta que salí por el de Dampier, siempre me arrastró al primer quadrante, unos dias mas que otros,

unas veces al N., otras al N. E., y otras al E., segun los canales: la mayor en 24 horas fue de 10 leguas, y algunos dias muy poca, á excepcion del dia que me dirigí al extremo E. de los Postillones, que me llevó 22 leguas al E., y me empeñó con las islas de Calauro al S. de Saleyer. Al paso por este estrecho no noté ninguna, pues lo pasé con los remolques por la proa. En el estrecho de Dampier la observé del S. O. para el N. E. de tres millas por hora, y de mucha duracion, y tambien del N. E. para el S. O.; pero de poca duracion y poca fuerza, lo que me hace creer hay fluxo y refluxo irregular.

Desde la salida del citado estrecho hasta las Palaos hubo poca, y esta del N. E. para el S. O.; pero desde la vista de estas islas hasta el cabo del Espíritu Santo, me arrastró al O. 1° 56′ en cinco dias.

Latitudes seguras en que deben estar colocados los puntos de costas é islas que á continuacion se dirán, y no en las que los colocan las cartas.

	Latitud Sur.
Punta de Vineroux en la isla de Java.	7° 13′ 00″
Lo mas Sur de la isla Noassa Convang.	8° 7′ 00″
Lo mas Sur de la isla Noassa Baron....	8° 27′ 00″
Lo mas Sur de la isla Baly..................	8° 51′ 00″
La costa N. de la isla Lombock.........	7° 50′ 00″
Lo mas N. de Pulo Mayo...................	7° 45′ 30″
Idem de la isla Selonda......................	7° 44′ 30″
Punta de las Rocas en la isla Sumbava..	7° 48′ 30″
Pico de la isla Goonongapi................	7° 51′ 30″

Las islas Calauro y del Angel estan mal situadas entre sí, y tambien en latitud, pues las marcaciones hechas á ellas, ninguna concuerda, ni dan una idea de la verdadera situacion.

	Latitud Sur.
Medianía de la isla Tambolang	6° 31′ 30″
Extremo Sur de la isla Bagdewang	6° 28′ 30″
Isla del Centro en el estrecho de Saleyer	5° 40′ 00″
Punta Sur de Button	5° 43′ 00″
Extremo oriental de Button	5° 15′ 00″
Isla mas N. y O. de las de Toocan Bessy	5° 15′ 00″

NOTA. Al pasar por estas islas se les debe dar un buen resguardo, pues dicen que los baxos se extienden á una distancia considerable fuera de ellas.

Extremo septentrional de Button	4° 25′ 00″
Medianía de la isla Weiwongi	4° 3′ 00″
Punta Sur de la isla Sulla Bessy	2° 28′ 00″
Medianía de la isla Gomona	1° 55′ 00″
Idem de Pulo Pesang	1° 12′ 00″
Isla de los Pescadores, cerca del cabo Mabó	0° 54′ 00″
Cabo Mabó	0° 56′ 00″
Punta Pigot, ó extremo N. E. de Waigeo	0° 21′ 00″
La isla mas Sur y O. de las Palaos	6° 57′ 7″N.

En punto á longitudes, la continuacion de celajería no me permitió observarla á la vista de las tierras; solo el dia 6 de Enero que observé por dos distancias, con un intermedio de una hora, de una á otra, y sus resultados solo variaron en 13′, cuyo promedio no me dexa duda de ser una longitud muy aproxîmada á la verdadera, y es al E. de Lóndres 126° 31′ demorando lo mas Sur de la isla Sulla Bessy al N. 42° 30′ E. distancia 6 ½ leguas, y de consiguiente la que corres-

ponde á la citada punta Sur de la Sulla Bessy es 126° 44′ 18″ al E. del mismo meridiano. Al siguiente dia volvi á observar á la vista de la misma isla; y el resultado de toda confianza para la punta Sur de Sulla Bessy era 126° 36′, que es 8′ 18″ al O. de la del dia anterior. Qualquiera de las dos está muy próxîma á la verdadera, y es mejor que la longitud en que colocan las cartas dicho punto.

El dia 9 volvi á observar, demorando la isla Gomona al N. 51° O., distancia 19 millas; y referida á dicha isla, debe estar en 128° 10′ 30″ al E. de Lóndres.

El 21 volvi á observar, y al medio dia era la longitud al E. de Lóndres 133° 57′ 16″. Segun esta debia ver las islas de San David, y no se descubrian, ni resquicios de tierra, de lo que infiero que con seguridad las citadas islas no estan donde las coloca la carta.

Los dias 2 y 3 de Febrero observé la longitud: el dia 6 la volvi á observar á la vista de la isla mas S. y O. de las Palaos, cuyo punto debe estar al E. de Lóndres en 134° 28′ 6″.

NOTA. Aunque en la navegacion de golfo observé siempre que tuve proporcion, sus resultados solo me sirvieron para corregir los errores de la estima, y para conocer hácia á qué parte me arrastraba la corriente. Si hubiese tenido un buen cronómetro hubiera podido fixar muchas longitudes durante el paso de las Molucas, que bien lo necesitan, porque tienen muchos errores.

Advertencia.

No hago mencion de la derrota hecha desde esta bahía al cabo de Buena Esperanza, porque es bien conocida, y no hallé novedad particular en ella.

Tampoco hablo de la hecha desde el cabo de Buena Esperanza á Calcuta por el canal de Mozambique, porque no debe hacerla ningun buque que tenga des-

tino á la costa de Coromandel y Bengala, pues dicho canal está poco reconocido, mal situados varios puntos de costa y baxos, y por consiguiente solo la debe emprender con las precauciones necesarias el buque destinado á la costa de Malabar.

Para Coromandel y Bengala la buena derrota es la que llaman por fuera, esto es, debe correr al E. desde el cabo de Buena Esperanza, por los paralelos de 33° á 36° de latitud hasta que los vientos S. E., y E. S. E. le sean favorables para cortar la línea por el meridiano de Zeylan y recalar en él, con lo que se consigue rendir el viage tanto, ó mas breve que por Mozambique, y con menos riesgo; pero para hacerlo bien es indispensable que el que vaya encargado de la derrota sepa observar la longitud, sin cuyo requisito se expone á caer á sotavento de su destino, si tiene un error en la estima, creyéndose mas al O. que lo que realmente está, y si el error es al contrario puede empeñarse con las Maldivas.

Tampoco hablo de la navegacion de Manila á China, y de esta á Europa, porque es bien sabida, y hay varios derroteros que tratan de ella con toda propiedad.

Cádiz 22 de Junio de 1805.

Francisco Catalá.

Noticia de la navegacion de la fragata Princesa, al mando del Alférez de Fragata Don Francisco Maurelle, desde Manila á San Blas, por el Océano Pacífico, en 1780 y 1781 [1].

Hallándome en el puerto de San Blas en Noviembre de 1779 despues de la exploracion de descubrimientos en que fui empleado el mismo año [2], á tiempo que por ocurrencias de la guerra con la Inglaterra, ordenó S. M. que del reyno de México fuesen socorridas las Filipinas con caudales, tropas y pólvora, dispuso á este efecto el Excelentísimo Señor Virey que á la mayor brevedad diese la vela del puerto de San Blas para el de Acapulco la fragata Princesa, al mando del Capitan de la misma clase Don Bruno Hezeta, sirviendo yo el destino de segundo Comandante de ella. Noviembre de 1780.

La nao San Josef, procedente de Manila, mandada por el Teniente de Navío Don Josef Emparan, nos esperaba en dicho puerto, para conducir reunidos el socorro dispuesto.

Nosotros dimos la vela del puerto de San Blas el 21 de Febrero de 1780; y á pesar de una continua sucesion de calmas que retardó nuestro arribo, fondeamos el dia 5 de Marzo en el puerto de Acapulco, adonde se acopiaban entonces los víveres y quanto debia embarcarse en ambos buques para el citado destino. Febrero de 1780. Marzo de 1780.

1 En el viage del Conde de la Perouse, tom. 1. pág. 256, se halla un extracto de la navegacion de Maurelle, traducida de una copia que se dice adquirió en Manila el Conde de la Perouse. Entre esta relacion y la que ahora publicamos se notan algunas variantes, que proceden en parte de los errores que sin duda se introduxeron en aquella copia, y en parte tambien de las alteraciones hechas por Maurelle al tiempo de extender la narracion de su viage para el uso de las corbetas Descubierta y Atrevida, de donde se ha sacado esta relacion.

2 En la costa N. O. de América.

R

Marzo de 1780. Con el objeto de precaver todo encuentro con los enemigos, que como otras veces, podian esperar el arribo de la nao sobre el archipiélago de Filipinas, tuvimos una junta para fixar la derrota y determinar los puntos de recalada; verificado lo qual solo pensamos en apresurar nuestra salida.

El dia 15 de Marzo dimos vela del puerto de Acapulco, cuya latitud es de 16° 50′ N., y su longitud oriental del cabo de San Lucas (adonde siempre se refieren mis meridianos), es de 9° 49′, llevando sobre nuestro buque los caudales, tropas y pólvora que nos tenian prevenidos.

Los vientos al tiempo de nuestra partida eran del quarto quadrante; pero al paso que nos fuimos separando de la costa hasta hallarnos de 150 á 200 leguas de distancia, rodaron progresivamente hácia el Levante, con cuyo motivo continuó nuestra navegacion sin accidentes ni sucesos particulares, conservando el paralelo de 12 grados poco mas ó menos, segun lo exîgian las situaciones de algunas islas, que aunque mal situadas en las cartas, nos las mostraban la concurrencia de muchos páxaros marítimos.

Mayo de 1780. El dia 15 de Mayo, hallándonos en 13° 2′ de latitud, y considerándonos libres de los baxos de San Bartolomé, hicimos rumbo en el quarto quadrante próxîmo al Poniente para subir á la latitud de 17° en que está la isla de Anatajan, que segun nuestra junta debíamos reconocer; y en efecto la descubrimos por la proa
23 el 23 á las 4 de la tarde, quando nos hallábamos sobre 16° 57′ de latitud N., y nos consideramos al occidente del cabo de San Lúcas.

Ya que nos aseguramos de su demarcacion y de Faranllobelá, que está á la vista, pasamos aquella noche por su canal, reconociendo las de Tinian y Sariguan, despues de lo qual volvimos el rumbo al tercer quadrante próxîmo al Oeste, con el fin de recalar al

Sur del cabo de Espíritu Santo, que tambien era uno de los puntos determinados. Mayo de 1780.

Los vientos despues de pasadas dichas islas ya no fueron constantes, pues las turbonadas con aguaceros que venian del primero y segundo quadrante los interrumpian diariamente, obligándonos estas mutaciones á dirigirnos mas al Sur de lo que pretendíamos, porque efectivamente soplaban de aquella parte.

Las corrientes se hicieron sentir mucho al paso que nos aproxîmábamos al archipiélago de Filipinas; y todo nos pronosticaba la cercanía de la tierra, quando el dia 10 vimos la isla de Samar á larga distancia, sobre la qual hicimos el correspondiente rumbo, y recalamos el dia 11 al Sur del cabo de Espíritu Santo, en cuyo parage habia tres islillas prolongadas con la costa, cuyo extremo septentrional estaba, segun mi observacion, en 12° 2′ de latitud N. Junio de 1780. 10 11

El 12, despues de haber costeado la tierra oriental de Samar, y pasado á muy corta distancia del expresado cabo (que lo hallé sobre 12° 40′ de latitud N.), dimos fondo á las 3 de la tarde á la vista de Palapa, con el designio de informarnos del estado de Manila. Hicímoslo asi; y advertidos que al tiempo de llegar frente al puerto de Boluzan (que no distaba mucho de nuestro fondeadero), saldria embarcacion que nos conduxese el despacho del Capitan General de las islas, nos pusimos á la vela el 13 á las 3 de la tarde, y el 14 pasamos por la inmediacion del islote San Bernardino, que da nombre al pequeño estrecho dividido por él, cuyo centro se halla en 12° 50′ de latitud segun mi observacion. 12 13 y 14

Aqui observé la revolucion de impetuosas corrientes, que estrechadas por angostas y muchas canales, forman en su creciente y menguante el mas temible hervidero con direcciones ya opuestas, ya diagonales las unas á las otras, y cuyo bramido añade á su vio-

Junio de 1780. lencia un nuevo respeto, que pide desde luego bastante serenidad de ánimo para mirarlas sin sobresalto en medio de tantas islas próxîmas las unas á las otras.

El viento habia cesado y los buques se dirigian ya á unas, ya á otras islas, segun las corrientes que los arrastraban; de modo, que viéndonos cada momento amenazados con islas, islotes y peñas, que por todas partes son abundantes, y para cuya separacion no cesaban de trabajar el bote, lancha y aparejo, segun las ventolinas que solian correr, tomé la resolucion de anclar en 55 brazas de fondo sobre piedra, quando me vi á la inmediacion de Capul; y aunque á la conserva y pilotos de mi buque pareció poco cuerda esta determinacion, el Comandante, que habia fiado á mi cuidado la maniobra en aquella situacion, me dexó operar libremente, y de esta suerte nos mantuvimos hasta despues de media noche, que empezó un pequeño viento, y cesaron en algun modo las recias corrientes que antes habia.

Descansada la tripulacion, levamos y mareamos dirigiéndonos á otros islotes, que llaman los Naranjos, porque desde entonces formé la idea de aprovechar los pocos vientos que habia de unas islas á las otras, y an-
15 clar siempre que calmasen: en efecto, el 15 lo executé en ellos al tiempo de acabarse la ventolina; y mientras nuestras tripulaciones disfrutaban ocho ó diez horas de descanso, veíamos en la mayor fatiga al navío San Josef.

Poco antes que diésemos fondo la primera vez llegó á bordo el despacho que esperábamos; y como no contenia cosa alguna que embarazase nuestra navegacion, procuramos adelantarla quanto nos fue dable. En lo sucesivo proseguimos del propio modo que me habia propuesto; y asi tuvimos la mayor ventaja en doblar las puntas, costear las islas, aprovechar las corrientes favorables, y evitar las contrarias.

El 19 pasamos por la punta de Escarseo, que es la única que nos restaba para salir al mar libre de la boca de Manila, á cuya vista nos manteníamos, esforzándonos contra los vientos del Este que salen de lo interior, y aproxîmándonos por instantes á la entrada de su bahía. Junio de 1780. 19

El 21 anclamos en la misma boca, esperando la reunion del San Josef, que teníamos á una vista; y el Comandante me despachó con los reales pliegos al Gobernador de las islas. 21

El 23 entraron ambos buques en lo interior del puerto, asegurando á las islas un socorro, que en caso semejante les fue muy agradable. Su situacion es de 14° 36′ de latitud N., y al oriente de Paris 118° 31′, ó lo que es lo mismo 129° 23′ al occidente del cabo San Lucas. 23

Despues de nuestro arribo quedó el Comandante mandando las fuerzas marítimas que se disponian en aquel puerto, y yo fui nombrado mayor de ellas, con la comision de levantar el plano de Cavite y sus inmediaciones, á fin de situar con ventaja en los parages mas propios los buques que debian oponerse al desembarco de los enemigos, sin que por esto dexase de emplearme con él en la disposicion del plan de combate general que debia observar todo el armamento.

El Capitán general nombró la fragata Princesa para una comision, cuyo destino reservó; y quando la tuvo pronta para dar la vela al primer viento, tripulada y guarnecida, con provisiones para seis meses de navegacion, me comunicó inopinadamente la órden de recibir el mando de ella.

Este nuevo destino, que por entonces no esperaba; la ignorancia en que estábamos acerca de su objeto, y el deseo de hallarme en la defensa de Manila, si fuese atacada, produxeron en mí un contraste de sentimiento de honor, que me obligaron á exponerlo al

Junio de 1780. Capitan general; pero habiéndome este asegurado que mi navegacion era del mayor empeño y utilidad del Real servicio, conformé desde luego mi pensamiento.

Como la fragata estaba ya pronta para su partida, apenas recibí el mando de ella quando me puse á la ve-
Agosto de 1780. la el dia 24 de Agosto con un pliego cerrado que debia abrir á las 12 leguas de mi salida.

25 El 25, puesto en el punto determinado, abrí el pliego, y en él se me ordenaba pasase al puerto de Sisirian, que se halla en la costa oriental de Luzon, previniéndome que alli esperase las órdenes del Gobierno, y que me mantuviese con la mayor precaucion, porque los enemigos debian interceptarme en caso que bloqueasen á Manila.

Desde entonces procuré no perder momento para llegar al puerto indicado; y como los vientos venian de Levante, que eran directamente opuestos, no me permitian introducirme en el archipiélago para desembocar por San Bernardino, mayormente quando las impetuosas corrientes de la punta de Escarseo apenas me dexaban aproxîmar á ellas, en donde las calmas y sus varias direcciones me obligaron á dexar caer el ancla el dia 29 en 25 brazas de agua sobre arena.

30 El 30 sopló el viento del Poniente sumamente fuerte, de modo que habiéndome aconchado contra la punta, apénas pude librarme del evidente riesgo que corria, perdiendo dos cables, un ancla y un anclote; consolándome de esta pérdida la seguridad que despues tuve quando me vi francamente en la parte oriental de ella.

Setiembre de 1780. El 31 á las 8 de la noche fondeé al abrigo de la isla de Ticao, aguardando la mañana para desembocar
1 el estrecho de San Bernardino; y el dia primero de Setiembre por la tarde rebasé dicho estrecho, y me dirigí á la canal que forman las islas Cantaduanes y Lu-

zon, por la qual navegué con las precauciones que exigen los muchos baxos é isletas que la cercan, llegando el 3 de Setiembre al fondeadero de Sisirian, donde aseguré mi buque para subsistir hasta recibir las nuevas órdenes que se me ofrecian, sin que desde aquel instante hubiese omitido los exercicios de cañon y fusil para que mi gente tuviese la correspondiente instruccion en caso urgente, y al mismo tiempo participé mi arribo al Capitan general.

Setiembre de 1780.

3

La situacion de aquel puerto al pie de elevadas montañas constituyen su temperamento muy húmedo, y expuesto á diarias turbonadas, acompañadas de grandes aguaceros, que no cesaron durante mi residencia en él, ocasionándome la corrupcion de los víveres, y repetidas enfermedades á la tripulacion.

La larga distancia de 30 á 35 leguas á las poblaciones mas próxîmas por montes inaccesibles, habitados de bárbaros, me privaron la fácil comunicacion con ellas, y de la conduccion de los refrescos necesarios para disponer mis gentes á una larga navegacion. Yo procuré que el Alcalde de aquella provincia me reemplazase los cables que habia perdido; y aunque las dificultades de la distancia demoraron este socorro, llegó por último á tiempo oportuno.

El 10 de Noviembre vino á mi bordo un Oficial, trayéndome unos pliegos del Gobernador, y órden de conducirlos á la mayor brevedad al reyno de Nueva España, y ponerlos en manos del Excelentísimo Señor Virey, dirigiéndome para este efecto al puerto de San Blas ó Acapulco, segun me pareciere conveniente, con consideracion á la estacion contraria en que emprendia mi viage.

Noviembre de 1780.

No pudo menos de serme sensible esta novedad, quando el estado de los víveres que tenia á bordo y su cantidad no correspondia al tiempo que podia detenerme en el viage, ni el buque estaba bien provisto de

Noviembre de 1780.

sus jarcias y demas pertrechos, y lo que era peor que todo, el número de pipas de aguada solo contenia la necesaria para quatro meses de racion corriente, sin contar los derramenes y la que debia darse al ganado, de modo que era imposible hallar medio de concluir con ella nuestra derrota. Sin embargo, aunque en situacion tan deplorable, viéndome empeñado á cumplir las órdenes superiores, y reducido á cerrar mis ojos á tan poderosos inconvenientes, determiné la salida, y aun me vi obligado á apresurarla para evitar la desercion que ya comenzaba, noticiosa la tripulacion del viage que llevábamos.

Como para navegar de Filipinas á Nueva España deba hacerse la salida en los meses de Junio, Julio y Agosto, porque entonces corren los vientos ponientes que llevan las embarcaciones á la parte del Este de Marianas, poniéndolas en el golfo en disposicion de seguir su derrota; fue fuerza mirar la mia como un viage extraordinario, que solo podia hacerse por la equinoccial hasta ponerse á la parte oriental de dichas Marianas; pues los vientos que desde Setiembre hasta Junio corren del primer quadrante, y son directamente opuestos, ayudados de las corrientes que siguen su misma direccion, nunca dexaron practicar la navegacion acostumbrada de las naos que salen de Manila para Acapulco.

Este nuevo empeño pedia de necesidad un proporcionado conocimiento de las navegaciones hechas desde la Nueva Irlanda hasta el cabo de Buena Esperanza en la Nueva Guinea: á cuyo efecto me hubieran sido de la mayor ventaja los viages que hicieron Biron, Carteret, Wallis, Bougainville, y particularmente los de Cook y Dampier; pero por desgracia carecia de todos ellos, y solo me hallaba con las breves noticias que me ofrecia otro que se habia executado desde Manila diez años antes por la misma parte

Bien me hizo la experiencia conocer en lo sucesivo la notable falta que me hicieron los conocimientos de dichos viages, pues la continua vista de muchas islas, baxós &c. que no se hallaban sobre una carta de Mr. Bellin, que únicamente llevaba para mi gobierno; me obligaron á vivir con el desvelo que pide un repetido descubrimiento, sin que pudiese por la misma falta comparar mis islas y tierras vistas con aquellas que en sus navegaciones descubrieron dichos navegantes. Noviembre de 1780.

El espíritu que siempre me ha animado por el mejor servicio del Rey, y el deseo de contribuir en algun modo á la perfeccion de la geografía, me hacian olvidar algunos momentos la infeliz situacion en que emprendia mi salida; y resuelto á buscar todos los medios posibles para concluir mi viage, me hice á la vela el 21 de Noviembre de 1780 del puerto de Sisiran para el reyno de Nueva España.

Salida del puerto de Sisiran, situado en la costa del Este de Luzon sobre 14° 20′ de latitud N., y al occidente del cabo de San Lucas 126° 3′, ó lo que es lo mismo al oriente de Paris 121° 51′, y tambien al occidente de San Bernardino 20′.

Puesto á la vela en dicho dia 21, como los vientos fuesen del E. y E. N. E., que justamente venian del mismo rumbo que debia seguir para montar la isla Catanduanes que tenia por la proa, me mantuve sobre bordos, unas veces al Norte y otras al Sur. 21

Subí hasta la latitud de 16° 14′ que observé el dia 30; y quando el 3 de Diciembre di vista á la expresada isla, hallé que las corrientes me llevaron 2° 16′ al Poniente, y que su direccion fue justamente al N. O. 5° O. Diciembre de 1780.

En esta demora, que los vientos contrarios me

Diciembre de 1780. ocasionaron, sufri muchas aguas y recios vientos, que varias veces me obligaron á mantenerme á la capa con solo el trinquete.

9 El dia 9 de Diciembre me entraron los vientos favorables del tercer quadrante bastante frescos; y hecha la última marcacion á la citada isla, navegué hácia el Este hasta el 14 que de nuevo volvieron los levantes, obligándome á llevar los rumbos del segundo quadrante próxîmos al Sur.

14

18 Desde el 18 hasta el 20 consideraba, segun las cartas que llevaba para mi gobierno, que navegaba sobre las islas llamadas el Mártir, Triángulo, Yap ó gran Carolina y las Palaos, sin que en este tiempo hubiese descubierto alguna; solo sí experimenté muchas turbonadas y chubascos, que no dudé procediesen de ellas.

29 El dia 29 de Diciembre atravesé la línea equinoccial hácia el Sur, y entonces hallé los vientos del Poniente bonancibles, con muchas calmas que ocasionaron recios calores.

Yo procuraba que los rumbos fuesen del Este ó próxîmos á él, con el fin de dar vista á la cabeza del Norte de la Nueva Irlanda, porque en sus inmediaciones debian entonces correr los vientos favorables del tercero y quarto quadrantes, en cuyos intermedios se vieron maderos de buen tamaño, páxaros bobos y dominicos.

Enero de 1781. El dia 7 de Enero de 81 di vista á las mil islas, cuya inmediacion corri á distancia de dos millas; de modo que pude colocar con la mayor precision sobre mi carta veinte y nueve de ellas, que descubrimos por la parte del Norte; y no dudé que en la del Sur hubiese otras muchas, que su crecido número no me dexase percibir.

Su tamaño es de tan poca extension, que apenas las mayores tendrán dos millas entre sus extremos: todas son rasas, cubiertas de mucha arboleda, y hay

varios arrecifes, cuya reventazon se descubre á corta distancia. Enero de 1781.

A las 7 de la noche vimos en las últimas muchos fuegos, que nos causaron alguna admiracion, considerando hubiese habitadores en tan pequeñas porciones de tierra.

El dia 8 pasamos á la vista de dos islotes, que llamé los Ermitaños, y por la tarde me aproxîmé á los Anacoretas, despues de los quales descubrí quatro isleillas, por cuyas inmediaciones pasé á las doce de la noche, y las nombré los Monges. 8

En lo sucesivo se evitan los nombres que puse á todas las tierras que descubrí, y no las hallaba sobre mi carta; porque en la tabla que acompaño de sus situaciones y tamaños, estan distintamente los de cada una, hasta que algun dia la comparacion de ellas con las descubiertas por los viageros de estos mares, me dé la facilidad de conocerlas por sus primitivos nombres.

Yo tenia presente las latitudes en que Bougainville coloca las mil islas y los Anacoretas, las quales justamente concordaron con las que se deduxeron de mis observaciones.

El dia 10 se vieron otras islas, y corrí el frente del Norte de la mas occidental de ellas á distancia de dos millas; de cuya suerte hallé por medio de mis continuas demarcaciones, que tenia once leguas de levante á poniente, no dudando de su correspondiente extension hácia el Sur; pues fuera de las llanuras que salen hasta sus orillas, nacen de su centro varios montes bastantemente elevados que manifiestan su tamaño. 10

A lo largo de ella estaban á la parte del Este quatro islas rasas prolongadas, unas con playas, y otras cubiertas de arboledas, cuyas orillas se manifestaban limpias de baxos ó arrecifes; y en sus canales no dudé hubiese fondeadero con abrigo de los vientos y mares.

Sus habitadores, viéndome el dia 11 á distancia de

Enero de 1781. dos millas de la cabeza del Este, salieron en doce canoas, sin otras varias que se mantuvieron á larga distancia de nosotros, con cuyo motivo me atravesé para conocer la calidad de dichas gentes; pero puestos á la inmediacion, no se determinaron á subir, y solo sí pedian de comer con notable ansia, instándonos á dar fondo entre las expresadas islas.

Desde mi fragata se le arrojaron varios cocos y pedazos de bizcocho, por cuya presa creí que el pillage entre ellos costaria algunas vidas, mayormente quando vieron las legumbres en la red de popa, que á porfia pretendian robarlas con largas astas de madera; dando de este modo á entender su miserable situacion, incapaz por lo tanto de poder facilitar el mas leve refresco á los navegantes: con cuyo desengaño largué mis velas, y continué mi rumbo.

Estas gentes no se diferencian de los negros de Guinea, pues en pelo, color, labios y ojos le son perfectamente semejantes, y se nos presentaron enteramente desnudos, sin mas armas que muchas flechas muy toscas con puntas de pedernal, pero sin arcos para dispararlas; tambien traian algunas redes de pescar, que sin duda será el noble instrumento con que buscan su subsistencia.

Despues que dexé aquella isla continué por la parte del Norte de otras seis, que procuré colocarlas con la justificacion posible sobre mi carta, á fuerza de las observaciones y enfilaciones que por momentos repetí para determinar sus distancias; de las quales las de la parte del Sur las contemplo mayores que sus frentes vistos, porque la larga distancia á ellas no nos permitia descubrir su verdadero tamaño.

Continuaba por el rumbo del Este; y á las doce de la noche pasé por la parte del Norte de tres pequeños islotes, despues de los quales descubrimos el
12 dia 12 otra pequeña isla.

El mismo dia por la tarde vimos por la proa una isla, cuyo monte era bastantemente elevado; y considerando que fuese la isla Matias, que la carta francesa pone al Norte de la Nueva Irlanda, orcé para aproxîmarme á ella á fin de asegurarme de su situacion, y corregir en tal caso mi longitud. Enero de 1781.

Situada por nuestras observaciones en su verdadera latitud, que diferia 28′ de la que le pone la carta francesa, y haciendo reflexîon á su tamaño, no descubriéndose por la parte del Sur, con bellos horizontes, otra alguna con quien equivocarla, quedé enteramente persuadido que era la isla Matias; y entonces comparé mi longitud de 144° 20′ al Este de Paris con la que tenia en dicha carta de 145° 35′, y hallé que mi punto estaba mas al Oeste 1° 15′; pero suponiendo mas verdadera la longitud de dicha carta, tomé desde entonces para lo sucesivo la que en ella me resultaba de 144° 54′, segun la demarcacion á la citada isla.

Para confirmarme sobre este punto, navegué con el objeto de dar vista á la *Orageuse* ó Tempestuosa; cuyo nombre me pareció de la mejor propiedad, supuesto que en el discurso de la noche no cesaron las turbonadas de viento y agua.

El dia 13 amaneció obscuro con los mismos aguaceros, repetidos truenos y relámpagos; pero con todo, á favor de la claridad en algunos momentos que despejaba el horizonte, vimos por la parte del Norte una isla que á la verdad nos pareció pequeña; mas como la obscuridad del dia podia contribuir á la disminucion de su tamaño, no dudé tomarla por dicha *Orageuse*, ó por lo menos alguna inmediata á ella; mayormente quando situándolas la carta mas al Sur, no se veian otras por parte alguna. 13

El mismo dia 13 descubrimos al Sur de nosotros una porcion de tierra grande, que no pude averiguar de donde procedia, porque los horizontes apenas se 13

Enero de 1781. despejaban quando al momento se obscurecian con turbonadas, celages y neblinas: sin embargo, crei que ciertamente era la costa de la Nueva Irlanda, porque en lo sucesivo, al paso que corríamos sus inmediaciones, siempre se dexaron ver por la misma parte tierras y elevadas montañas, que manifestaban claramente con sus crecidos tamaños ser parte de alguna isla ó continente grande.

14 Este pensamiento me pareció confirmado el dia 14, quando por la parte del Sudoeste vi un elevado monte, que se perdia en las nubes, de cuyas faldas corria bastante tierra hácia el levante y poniente, sin que de ella pudiese averiguar mas situacion que considerarme arbitrariamente á la distancia de 12 á 15 leguas.

Al mismo tiempo tenia por la parte del Sur tres pequeñas islas, que corri á corta distancia de unas y otras; y siguiendo el propio rumbo que llevaba pasé á las 12 de la noche al Norte de otra de menor tamaño,

14 que, como las primeras, coloqué justamente sobre mi carta.

15 El dia 15 se nos presentaron dos islas por la par-

17 te del S. O.; y desde entonces hasta el 17 anduvieron los vientos muy floxos y variables entre el Norte y el Oeste, con los quales pasamos el último dia una pequeña isla, que distaba de nosotros 10 leguas hácia el Sur.

18 El 18 corrimos la inmediacion de tres islas al Sur de las quales nos quedaba á muy larga distancia una gran parte de costa con montes muy elevados, que sin poderme asegurar de su justificada situacion, la coloqué con distancias arbitrarias que no podian producir sensibles errores.

Esta tierra, que dudaba fuese parte de la Nueva Bretaña, me pareció que debia tomarla por la isla de Don Juan, que sobre la misma latitud coloca la carta francesa, de una extension proporcionada, pues de quantas islas y tierras que hasta entonces se vieron

desde la isla Matias, ninguna correspondia á su paralelo. Enero de 1781.

El dia 19 pasamos cerca de dos islas rasas, entre las quales habia una pequeña canal, que apenas puede ser vista, á distancia de una legua: y al mismo tiempo descubrimos á la parte del Sur otras dos que con nuestras observaciones colocamos justamente en su verdadera situacion. 19

El dia 20 amanecimos 13 leguas al Norte de una mediana isla que presentaba un monte de bastante altura, y navegando hácia el Este, vimos por la proa nueve islotes, que no dudé tomarlos por los *Hohondaba*, que justamente pone la carta francesa sobre la misma latitud. 20

Procuré correrlos á distancia de dos cables, y esta proxîmidad me facilitó colocarlos con la mayor perfeccion, observando al tiempo de costearlos que los rodeaba un banco de arena, en cuya orilla habia de trecho en trecho algunas pequeñas piedras, que no pueden ser vistas á distancia de dos millas.

Este banco, que acordonaba los islotes, dexaba por la parte del Sur una estrecha boca que partia su frente meridional, en la qual observamos 4° 53′ de latitud Sur; y desde alli veíamos en lo interior un seno particular donde las mares no padecen alteracion, pudiendo servir de abrigado puerto á los que por algun accidente se introduxesen en él.

De los islotes, que forman círculo sobre el referido banco, salieron seis canoas que llegaron á tiro de fusil de nuestra popa; pero como el viento era favorable no quise detenerme á esperarlos, comprehendiendo fuesen semejantes á los que tenia vistos anteriormente, y se volvieron á sus pequeñas posesiones, las quales, aunque tenian algunos árboles de cocos, bien manifestaban en su tamaño y demas circunstancias la infelicidad de aquellos vivientes.

Enero de 1781. Despues que pasé la Hohondaba tenia los vientos favorables, bonancibles por el dia, y aturbonados á la noche, cuya mudanza exîgia un continuo desvelo; y asi la vigilancia era la recomendacion mas viva que hacia á cada individuo de por sí; mas como ellos observaban que se descubrian las tierras, tanto por el dia como por la noche, y considerasen el riesgo que tenian, este temor aumentaba de tal manera su atencion, que apenas se presentaban las islas en el horizonte quando al momento eran descubiertas; y este particular cuidado hacia menores nuestros peligros.

Navegué hasta el 22 sin descubrir otras tierras que nos incomodasen; pero este mismo dia en que la noche, aunque serena, estaba muy obscura, oimos á las 10 de ella el ruido de mucha reventazon por la parte del N. E., y vimos á lo largo del costado, no á mucha distancia de nosotros, todo el blanquizal que formaban las espumas: de modo, que me obligaron á separarme de ellas hácia la parte del Sur la distancia necesaria para dexar de oir aquel temible bramido de las mares, desde cuyo punto volví de nuevo por el rumbo del Este que antes llevaba.

Por poco que se atienda á la continuacion de descubrimientos extraños, que diariamente se hacian por mi derrota, bien se puede comprehender la inalterable resolucion que pedian dos objetos tan directamente opuestos. Mi comision necesitaba forzar de vela sin perder los momentos favorables, y las turbonadas de la línea eran justamente en el discurso de la noche, refrescando entonces con carices obscuros y tenebrosos, que no cesaban de producir truenos y relámpagos. Por otra parte las tierras indistintamente las hallaba por el dia ó por la noche; y aunque la prudencia dictaba no me aventurase en semejantes casos, como el navegar lenta y pausadamente producia indispensablente una dilacion incompatible con mi comision, tomé á me-

jor partido suplir estos inconvenientes con la posible vigilancia para aprovechar en todo tiempo el viento que fuese favorable. Enero de 1781.

Los vientos, despues que me separé del baxo últimamente mencionado, se mantuvieron muy floxos, siempre constantes entre el Nordeste y Nornoroeste; de modo que aunque me hallaba en parage propio para atravesar la línea equinoccial hácia el Norte, y pasar por la parte oriental de Marianas, hasta ponerme en el golfo en disposicion de continuar mi derrota á las costas de Nueva España, no fue posible en todo el mes de Enero aproxîmarme á la dicha línea, porque siempre picaron calmosos de aquella parte.

La demora pues que me ocasionaban tantas bonanzas se hizo mas sensible al paso que crecia la necesidad de disminuir la racion ordinaria que por entonces se administraba; de suerte que el 26 de Enero ya mis gentes recibian tres onzas menos.

El estado de los víveres, aunque desde sus principios habia sido tan limitado, no era el que á la sazon mortificaba mas á la marinería, ni menos quien ponia mi cuidado en movimiento; pues con disminuir las cantidades al paso que nos detuviésemos, quedaba la esperanza de proporcionar su duracion: solo la aguada que entónces teníamos era la que producia en todos el mayor desvelo, á pesar de la estrecha medida á que por mañana y tarde los habia reducido desde la partida de Sisiran.

Yo esperaba que durante el tiempo que empleaba con aquellas bonanzas en aproxîmarme á la equinoccial se presentarian algunas islas, en las quales me proveyese del agua necesaria, pues con la que me restaba á bordo, ya no podia emprender navegacion alguna que excediese de dos meses, aun quando reduxese á la tripulacion á la menor cantidad con que puede vivir el hombre; pero por desgracia las calmas se sucedieron, y

Febrero de 1781. las pequeñas ventolinas eran siempre del Norte al Nordeste, sin dexarme hacer derrota favorable á una ni
16 otra parte: de suerte que el 16 de Febrero, que me hallaba sobre 9° 32′ de latitud S., adonde insensiblemente las corrientes y pocos vientos me arrojaron, al tiempo que me consideraba 73° 46′ al poniente de San Lucas, baxé á todos la tercera parte de su racion, y estreché la de agua hasta el último extremo; porque reconocida la pipería, segun los partes diarios, hallamos 25 de una vez inútiles, coronadas de agujeros las cabezas de sus fondos, cuya ruina habia sido ocasionada por una numerosísima y extraña peste de cucarachas, que las royeron por aquella parte, en que siendo mas débiles estaban mas húmedas.

No es posible figurarse qual fue la multitud de este insecto devorador: era fuerza, para persuadirse de su realidad, haber visto con los propios ojos la lamentable situacion á que nos reduxeron, y observar como aquellos individuos del equipage que por la suavidad ó dulzura de sus carnes les ofrecia agradable pasto, no hallaban parage á propósito en el buque donde refugiarse de su temible persecucion; hubo muchos, cuyas frentes y cejas y las yemas de sus dedos amanecian diariamente descarnados hasta soltar la sangre, sin que bastasen á disminuirlas quantas providencias se tomaron de repartir por todas partes vasijas con agua y miel, que cada quatro horas se llenaban y arrojaban al mar.

Premeditadas con la mayor reflexîon las circunstancias en que nos hallábamos, con atencion al corto número de pipas que nos restaban; y precisados por esta razon á proveernos en alguna parte, donde pudiésemos tambien componer aquellas que del todo nos inutilizaron las cucarachas; resuelto á no arribar á Marianas por no perder tanta longitud como teníamos ganada hácia el Este, no presentándose sobre la carta otras islas que en

nuestra derrota por la parte del Norte nos ofreciesen este socorro, fue fuerza poner la mira en la tierra de Salomon, de quien, segun la carta de Bellin, me consideraba 107 leguas al poniente de ella, adonde esperaba me llevasen los vientos próxîmos al Norte que por entonces corrian; y desde allí, restablecida mi aguada, atravesar la línea hácia el Norte.

Febrero de 1781.

Tomada esta resolucion, navegué segun convenia por los rumbos próxîmos al Este que me permitieron los vientos floxos que soplaban entre el Nordeste y Norte; mas como ellos nunca mudasen esta direccion, me llevaron insensiblemente á la latitud de 12° Sur que observé el dia 20 de Febrero, considerándome entonces 17 leguas al poniente de la isla Santa Cruz ó Guadalcanar, en cuyo parage se declararon las brizas al Este y Esnordeste, quitándome la esperanza de acercarme y darla vista. 20

La escasez por instantes se aumentaba, y de consiguiente la precision de tomar tierra crecia del mismo modo; por cuyas razones ya no me hallaba en estado de poder subsistir á la vela, sin que alguna pronta arribada proporcionase el correspondiente socorro; pero como ya no podia prometerme el arribo á la tierra de Salomon, ni se me ofrecian sobre la carta mas islas que las de Roterdan y Amsterdan, que me venian al Sur; siendo igualmente constante que solo en aquel hemisferio podia esperar el descubrimiento de muchas que siempre hallaron los viageros de aquella region, solo me quedó el recurso de navegar en solicitud de dichas dos islas, ó de las primeras que por su direccion pudiese encontrar. A las reflexîones que me produxeron los previstos acasos de mi derrota, se agregaba ahora la natural afliccion que un sentimiento de humanidad me producia á la vista de aquellas miserias, que entonces padecíamos y eran hijas de la poca reflexîon con que fueron dispuestas las provisiones de mi fragata; y

Febrero de 1781. con este contraste de pensamientos navegué por los rumbos que entre el Sur y Este me facilitaron los vientos; en cuyo camino descubri el 26 de Febrero una
26 pequeña isla por la proa, hácia la qual me dirigi buscando fondeadero donde amarrarme.

La complacencia general se apoderó de todos los corazones; y los semblantes, que antes ofrecian el aspecto mas melancólico, manifestaron entonces un particular extremo de alegría, que sepultaba en el olvido las miserias pasadas. Cada qual pensaba en las frutas deliciosas que su imaginacion le hacia esperar de aquella isla, y se representaba como perfeccion de su felicidad los claros arroyos que baxarian de la montaña donde saciarian la sed que los abrasaba. Pero poco duraron estos momentos dichosos; pues habiéndonos acercado á muy corta distancia de ella vimos claramente que sus escarpadas orillas no ofrecian parage oportuno para desembarcar, ni hallábamos abrigo donde dexar caer nuestras anclas: de suerte, que con la horrible perspectiva de su monte y faldas, que ni tenian árboles ni campos que indicasen los esperados socorros, cayeron de nuevo en su antiguo desconsuelo, á pesar de haberles persuadido que bien presto veríamos otras tierras, y en ellas sin duda hallaríamos lo que deseábamos.

Separados de esta isla, que no pude dexar de llamarla de la Amargura, proseguimos el rumbo hácia el Sur; y el 27 descubrimos otra que tenia un
27 monte muy alto con su cumbre enteramente requemada; pero sus faldas, que ofrecian á nuestros ojos una agradable frondosidad de verdes árboles, con muchos cocales entre ellos, hacian que nuestra imaginacion se representase un bello jardin para olvidar las pasadas calamidades.

Bien se dexa conocer el esfuerzo que de mi parte pondria para dar fondo en ella; pero los vientos Estes

flóxos y escasos, que por entonces corrieron, no me dexaron aproxîmar á menos distancia de una legua de sus orillas, donde enteramente calmaban y me detenian. Febrero de 1781.

En esta situacion llegaron algunas canoas con cocos y plátanos, que al momento feriaron mis marineros, y los indios que las conduxeron entraron en mi bordo sin aquellos rezelos y observaciones que en mis descubrimientos anteriores vi practicaban los bárbaros de las costas septentrionales de Californias.

Aquella satisfaccion tan desnuda de sospecha no dexó de complacerme, comprehendiendo que la sanidad de sus intenciones no les daba márgen á vivir rezelosos; y me confirmé mas en este sentimiento quando vi que el que los mandaba se esforzó en manifestar su afabilidad y cariño por medios de bayles y representaciones que hizo sobre el alcázar de mi fragata, en donde me regaló algunos petates y una especie de colcha que tenia tres varas en quadro, fabricada como el papel de estraza, á diferencia que para su mayor duracion se componia de dos ó tres hojas unidas las unas sobre las otras: entonces procuré corresponderle en términos que su agradecimiento le estrechase mi amistad; y en efecto, no pudo dispensarse de ofrecerme aquella isla, que se llamaba *Late*, de quien siendo Gefe queria facilitarme varias frutas y agua, suplicándome que para este efecto fuese á dar fondo en sus inmediaciones; y aunque no veíamos abrigo donde amarrarnos, me fueron agradables estas humanas expresiones.

En los bordos que repetí sobre ella con el fin de aproxîmarme y dar fondo en sus inmediaciones, descubrimos otras varias islas, que nos demoraban al Esnordeste la distancia de 12 leguas; y como su mayor extension y variedad daba esperanza de que en sus canales tendríamos abrigo suficiente, y hallaríamos quanto solicitábamos, al punto me resolvi á dirigirme hácia ellas; mas como por entonces soplasen ventolinas,

Marzo de 1781. ó se mantuviesen calmas, no pude conseguir mi objeto hasta el dia 4 de Marzo, que entré por la boca del Noroeste, y en ella me fue fuerza anclar en 45 brazas de agua sobre arena y lama, próxîmo á la tierra, para que pasada la noche pudiese introducirme en lo interior de aquel puerto.

4

Desde allí veíamos en una ensenada algunas casas, crecidos cocales con vivas apariencias del agua que solicitábamos, y admirables senos que ofrecian el mayor abrigo de los vientos y mares, de cuya suerte no se puede dudar que nuestras inquietudes cesaron en aquel momento.

5 El dia 5 al amanecer me aseguré en lo interior de la ensenada, distantes dos cables de las orillas, y mis anclas quedaron en 38 brazas de agua sobre arena y cascajo.

En la navegacion tuve cuidado de hacer cortar á los cables la cantidad que hay desde las vitas á la entalingadura por si la continuacion de algunas aguas y humedades los hubiese dañado; y con esta precaucion quité todo rezelo, mayormente quando dos de ellos eran nuevos de aquellos que pedi al Alcalde de la provincia antes de mi partida.

Mientras me acercaba á estas islas llegaban á bordo diariamente ya cincuenta, ya cien canoas que conducian lechones, gallinas, plátanos, cocos y raices de una vara de largo, y el grueso de un fornido muslo, á quien llamaban *ufis*, del propio sabor de la papa quando está asada; su peso se extendia desde 3 hasta 30 libras, y estas raices fueron en lo sucesivo, por mas útiles, nutritivas y duraderas, las mas apreciadas de nosotros.

Tambien conducian petates texidos de palma, y de otra especie mas fina, una suerte de lienzo angosto muy flexîble, fabricado de las hebras de pequeños arbolitos; y en fin, de aquellas colchas ó estrazas á quienes daban el mayor valor, verificando la feria al costado de la

fragata, sin que por entonces hubiese de una y otra parte sospecha de mala fe en los contratos. Marzo de 1781.

Todo el empeño de los indios se dirigia á recibir hachas, azuelas y otros instrumentos cortantes por sus comestibles y manufacturas; pero como creí que una vez que tomasen el gusto de semejante moneda, no seria posible reducirlos á que nos facilitasen sus socorros por otras especies, al momento prohibí con el mayor rigor la verificacion de semejante trueque; y aunque en los principios se mantuvieron constantes por su parte en su pretension, los hizo ceder el primer dia la aproxîmacion de la noche que los precisaba á retirarse, y la obstinacion nuestra en ofrecerles solamente pañuelos y otros géneros de esta especie.

Entonces abrieron el contrato público, y admitieron los mas despreciables trapos por quanto en sus canoas tenian; de modo que los marineros hacian tirar de sus camisas, calzones, chupas, bandas &c. para proveerse de aquellos refrescos; y como traian de Manila alguna loza para el uso de sus casas, procuraron tambien con ella proporcionarse quantos víveres pudieron. Los pañuelos se partian para cambio de lechones, y las bandas de sayasaya las vi mil veces en pequeñas banderolas, que solo podian servir á complacer la ignorancia de aquellas rústicas gentes, con cuyas abundantes provisiones suspendi de un todo la racion de carne, y solo administré la mitad de la de pan.

Los indios, al paso que llegaban, me persuadian á que entrase en lo interior del puerto, esforzándose cada uno á llevarme hácia su isla, en donde me aseguraban el agua y refrescos que conducian: los Eguis ó Capitanes me presentaban sus regalos al momento que llegaban, y con mi ventajosa correspondencia se manifestaban satisfechos hasta el término de comer conmigo; pero solo de sus frutas tomaban.

Con la multitud de pueblo que se juntaba concur-

Marzo de 1781. ria un número excesivo de Eguis, que todos mandaban despóticamente sus gentes, y esta observacion me hacia concebir mucha division entre todos; pero la general armonía con que se manejaban desmentia este concepto.

En las canoas venian muchas mugeres, cuyo rostro no fue desagradable á nuestra vista, vestidas del propio modo que los hombres, con petates, ó los mas distinguidos con las estrazas desde los pechos (que dexaban descubiertos) hasta los pies.

La bien proporcionada estatura de los hombres me hizo medir sobre el alcázar algunos de los que estaban en mi bordo, y los hallé de seis pies y quatro pulgadas inglesas, respectivamente gruesos, y de una extrema agilidad, sin que fuesen los mayores de aquella nacion; pues en lo sucesivo vimos muchos que á nuestra vista nos parecian de mayor tamaño. Lo cierto es que generalmente todos son bien dispuestos, sin que entre ellos hubiésemos visto coxos, tullidos ni imperfectos con alguna disformidad natural ó artificial: de suerte, que los menores competian con los mejores de mi buque; siendo esta diferencia orígen de una mofa general que hacian de aquellos que yo tenia destinados á la conduccion del agua y leña por menos útiles en las armas.

Desde luego que estuve asegurado me llegó un presente de frutas enviadas por el *Tubou*, cuyo conductor me dixeron ser su hijo; y entonces procuré cortejarlo con preferencia á los demas, á fin de que en lo sucesivo su amistad me proporcionase la de su padre, y no me molestase al tiempo de llenar mi aguada, antes bien me fuese favorable.

Aquel nombre repetido muchas veces por los Eguis con gusto y veneracion, me hizo sospechar si solo seria el dueño de aquella isla, ó legítimo superior de todos; y con este pensamiento no omití circunstancia

que conduxese á instruirme sobre este punto; pero mis diligencias me afirmaban en la idea de que seria sin duda el Rey á quien obedecian, y por el esfuerzo que hicieron en hacerme ver el número de islas que mandaba. Marzo de 1781.

El hijo del Tubou me conducia de parte de su padre una muger de 22 á 25 años de edad; y quando con su regalo me la ofreció, procuré con un ayre de desprecio é indignacion desagradecerle un presente que ninguno de mi buque podia recibir, haciendo al punto que la devolviese á tierra, asegurándole que nosotros no necesitábamos de tal socorro.

Este proceder, aun quando no fuera conforme á la pureza de mis pasiones, era una política que seguida uniformemente en las acciones sucesivas, quitaba de sus corazones todos los motivos de celos que en los descubrimientos son regularmente el orígen de discordias y odios interminables.

Á las 8 de la mañana rodeaban la fragata mas de cien canoas, cuyos gritos para su feria ó facatau nos embarazaban escucharnos los unos á los otros; pero á este tiempo me avisaron ellos mismos que llegaba el Tubou: apartáronse todas las que estaban por el costado de *estribor*, y lo recibí con la urbanidad posible. Su ancianidad y la formidable gordura de su cuerpo le tenian privado de la suficiente agilidad para subir á mi bordo, de suerte que fue forzoso lo sostuviesen de las espaldas aquellos Eguis, que antes me parecian pequeños Reyes, hasta que subió la escala: siguióle su muger, cuyo rostro excedió á quantos habíamos visto entre ellos, y desde luego todos hubieran asegurado ser hija de algun europeo quando vimos sus bellas perfecciones; y como su edad apenas llegaria á 25 años, la juventud la hacia mas agradable: ambos se sentaron en el banco de la paciencia, é hincándose los demas, besaron los pies al Tubou. El me traia una canoa car-

V

Marzo de 1781. gada de ufis, que con el mayor agrado me ofreció. Yo le puse á cada uno una banda roxa de sayasaya ceñidas del cuello á la cintura, colgándole con un liston encarnado dos pesos que tenian el retrato de nuestro augusto Soberano; repartiendo al mismo tiempo varios reales de la misma especie, para que en lo sucesivo fuesen seguro testimonio del arribo de nuestras embarcaciones á aquellas tierras. La subordinacion con que todos le trataron no dió lugar á que el mas respetable de ellos tomase asiento en su presencia; su mismo hijo, que antes conservaba magestuosa entereza, le ví entonces tan humilde como los demas; y puedo decir con verdad que apenas se dignó hablarles una ú otra palabra: yo los llevé á la cámara donde hicieron particulares admiraciones del armamento y demas cosas que miraban; y regalados nuevamente, partieron afianzándome una estrecha alianza con besos y abrazos que el viejo no cesó de darme.

Para evitar los desórdenes que suelen cometer las tripulaciones en semejantes parages quando baxan á tierra, publiqué un riguroso bando, señalando crecidas penas á los que por qualquier camino insultasen á aquellos habitadores, sin que por esto dexase de animarlos á la desconfianza con que debian vivir para evitar todo accidente de sorpresa: y para que los isleños concibiesen el estrago de nuestras armas, hice disparar varios tiros de cañon contra las peñas, que demolidas por las balas y metralla, les causó notable espanto, suplicándome que no continuase aquel preparativo ensayo: de modo que como se hallaban presentes de 1200 á 1500 almas, logré á poca costa infundir el terror que deseaba para que en lo sucesivo no me pusiesen en la precision de usarlas con mas rigor.

6 El dia 6 aprontè 15 hombres bien armados de fusil, pistola, sable y cartuchera entre la tropa y gente de mar, con los quales me embarqué en la lancha guar-

necida de quatro pedreros de dos recámaras, y baxé á la playa, que hallé ocupada de hombres y mugeres, á quienes hice separar de la orilla, poniendo en aquel sitio los mios sobre las armas á distancia de 10 brazas de la lancha, cuyos pedreros á prevencion se abocaron al conjunto de indios para quando observásemos movimientos que nos insultasen y atacasen. Marzo de 1781.

El hijo del Tubou acompañó á uno de los mios para llevarlo al sitio de donde conducian el agua; pero despues de caminar media hora y subir un pequeño monte, aun dixo le restaba otro tanto para llegar á ella, por cuya razon se retiró á la playa donde yo le aguardaba; y en este intermedio abrí un pozo cerca de la orilla, que dió agua quando su profundidad estuvo al nivel del mar; mas como saliese salobre, mandé hacer otro á distancia de 20 varas de la playa, para evitar por este medio zarpar de nuevo y amarrarme con la fragata en lo mas interior donde me señalaban que la habia, siendo preciso entretener en estas maniobras varios dias que queria aprovechar.

El dia 7 fuí con mi lancha y mi gente igualmente armada, acompañado de un indio, á una de las aguadas que me señalaban; pero la larga distancia á ella no daba lugar á poder proveerme, y asi llené algunos barriles, y me retiré á la fragata con ánimo de seguir el pozo. 7

El propio dia por la tarde baxé á tierra con la prevencion acostumbrada, y continuando la excavacion dexé el pozo en estado de dar agua al dia siguiente.

El Tubou ó Rey vino á visitarme con gran acompañamiento, presentado en dos filas formadas de los Éguis y mas venerables ancianos, que eran los próxîmos á él en el remate de ambas.

Luego que llegó volvió con sus finas expresiones á repetirme abrazos y besos en prueba de su cariño: sentaronse todos formando un gran círculo en el mis-

Marzo de 1781. mo órden en que llegaron: traxeron dos texidos de palma, y sentado él sobre el uno, me hizo executar lo propio sobre el otro á su derecha: todos guardaron un profundo silencio, y solo contestaban á sus palabras los mas próximos á él (que sin duda alguna su edad los hacia mas respetables.) A poco rato llegaron con unas raices y bateas, en las quales hicieron de ellas una bebida, que me pareció muy amarga, segun los gestos que hicieron al tomarla.

El refresco lo sirvieron tres ó quatro jóvenes en vasos de hojas de plátanos que nos presentaron los primeros á él y á mí, bien que yo no me resolví á tomarlo, porque me fue repugnante el modo con que lo fabricaron.

Despues de este primer cumplido, que se executó con profundo silencio, señalaba el mas respetable anciano, que estaba próximo á nosotros, aquel que debia beberla, y fuera de estos no la probó otro alguno.

La repugnancia que me privó de tomar el gusto á la bebida, consistió en que para disponerla repartieron las raices á varios que no fueron del cortejo, y estos las mascaron entre sus dientes hasta reducirlas á una especie de pasta que puesta en infusion en las bateas, y exprimida varias veces entre sus manos, dexó una tintura cenicienta, la qual purificaron con varios mullidos de yerba muy suave, delgada y entrelazada, que escasamente la filtraban, hasta que quedó limpia de todo cuerpo extraño que en ella habia; y para tomar algun conocimiento de su aspereza ó suavidad, hice que el Sargento de mi tropa la probase, quien en efecto la halló tan amarga, que apenas pudo tragarla.

A poco rato me pusieron delante ufis asados y plátanos perfectamente maduros, que inmediatamente comí, despues de lo qual traxeron dos canastos de ellos para que repartiese á mis soldados.

Concluido el refresco se retiró á su casa, adonde

pasé á visitarlo, dexando al frente de mi tropa el primer Piloto con órden de no permitir que se acercasen á ella hombre ni muger por pretexto alguno. Marzo de 1781.

El Tubou me recibió con el semblante lleno de alegría, y salió al mismo tiempo la Reyna precedida de 8 ó 10 doncellas, de edad de 16 á 18 años, que siempre la servian, vestida con dos ó tres colchas muy encarrujadas, que la cubrian desde el pecho hasta cerca de los pies, haciendo con ellas un vulto enorme: y á su agradable natural añadió dulcemente la voz *liley*, *liley*, *liley*, que significa cosa buena; bien entendido, que desde esta primera visita pocas veces le repetí otra en que no se despojase á mi vista, con la mayor decencia, de su vestidura, y me la entregase: cuyo favor era un exceso de bondad que tenian por el de mayor valor.

El Rey al despedirme me dió dos dorados muy crecidos, y una de sus armas, que se reduce á un garrote de caña muy dibuxado por sus costados; y me retiré á bordo con la esperanza de sacar agua el dia siguiente.

El dia 8 baxé á continuar mis obras, que concluí 8
por la tarde; y aunque admiraron que en tal sitio saliese el agua, resultó tan salobre, que fue fuerza abandonarla.

El mismo dia repetí la visita al Rey y Reyna, quienes no dexaron jamas de mandarme cada tarde muchos ufis asados, tal vez contemplando la gran cantidad de gentes que debia mantener.

Luego que hallé el agua inservible, sin esperanza de abrir otro pozo mas distante, porque la inmediacion del monte lo estorbaba, zarpé y pasé á dar fondo en otra ensenada, que distaba de una y media á dos leguas.

Quando suspendí las anclas vino falto el cable de la una, dexándola en el fondo; del qual, aunque era

Marzo de 1781. la primera vez que se mojaba, reventaron los cordones por cada codillo al tiempo de adujarlo; de suerte que estaba tan podrido desde el principio al fin, que nada quedó servible. Yo procuré rastrearla; pero el corto tiempo no me dió lugar á continuar la operacion para conseguirlo: bien entendido, que como habia tanto fondo, era difícil encontrarla en los pocos dias que pensaba detenerme alli.

En esta última ensenada hallé un particular abrigo de los vientos y mares, las quales nunca pueden ser alli muy violentas, como lo experimenté en lo sucesivo con un recio tiempo que corrió del Norte y Noroeste, sin sentir otro efecto que las ráfagas de viento que venian por el monte: me amarré en 32 brazas de agua, el fondo, arena y cascajo al abrigo de los cerros que la forman por la parte del Norte, pues en todo lo restante se sondaba piedra.

9 El dia 9 dí principio á la aguada, que no distaba 50 varas de la playa, y de conseqüencia avivé esta faena mas de lo que esperaba, ayudado de los Eguis de aquellas riberas, que obligaron á los indios á que rodasen los barriles por la arena, ínterin no llegó el Tubou, que entonces cesó la autoridad que sobre ellos exercian.

10, 11 y 12 En los dias 10, 11 y 12 concluí quanto tenia que embarcar, en los quales concurrieron infinitas canoas á su feria ó facatau, con tal satisfaccion, que muchos se quedaban á dormir en la fragata como si fuese en sus propias habitaciones.

12 En este tiempo me citó el Rey para una fiesta con que procuraba obsequiarme; y al desembarcarme la mañana del dia 12 ví desmontado un gran ámbito de aquel espeso bosque, en cuyo terreno no se hallaba el mas pequeño tronco que le imperfeccionase.

A poco rato de mi llegada á su casa fueron concurriendo aquellos naturales de dos en dos, con varas largas sobre los hombros, y pendientes de ellas mu-

chos ufis, plátanos, cocos y pescados, cuya provision mandó conducir al nuevo campo, donde de todo levantaron un cubo que tenia dos varas de altura. Marzo de 1781.

Los Eguis y venerables ancianos llegaron para conducirlo, y tomándome por la mano me llevó el Rey al vasto círculo en que nos aguardaban mas de dos mil indios.

Nos sentamos sobre los texidos de palma que á este intento nos tenian preparados, y sucesivamente executó lo mismo todo el restante pueblo, que conservaba la union de cada ranchería de por sí, sin mezclarse indistintamente los de las unas con los de las otras.

Entonces me ofreció todas aquellas frutas, que con sus mismas gentes mandó al bote, llenándolo enteramente; y vueltos á sus respectivos puestos, mantuvieron tal silencio, que apenas se oia un sordo murmullo entre todos, contestando únicamente á sus palabras los que por su graduacion se sentaron á su lado. Yo no sabia en qué pararia aquella expectacion, y por tanto prevenia desde alli á mis gentes, que estaban acaudillados por el primer Piloto, la prontitud para hacer sus descargas de fusil y pistola, en el caso de qualquiera repentina sorpresa.

Luego salió un robusto mancebo con la mano izquierda en el pecho, batiendo con la derecha el doblez del codo, dando muchos brincos por la plaza hácia aquellos que no eran de su partido; y saliendo de estos otro con los mismos ademanes, combatieron á la lucha, asiéndose de los ceñidores y empujándose con tanta violencia, que sus venas y músculos parecian tan gruesos como dedos; finalmente el infeliz que cayó en el suelo dió tal golpe, que creí no pudiera levantarse; pero cubierto de polvo se retiraba sin volver el rostro, y solo el vencedor hacia gran rendimiento al

Marzo de 1781. Rey cantando los suyos, no sé si la victoria, ó el ultraje del vencido.

Este combate duró por espacio de dos horas, en el qual ví quebrarse á uno un brazo, y salir otros heridos del terrible golpe con que hacian resonar el campo.

Interin se continuaba la lucha salian otros á batirse con los puños, ciñéndose con cordeles la muñeca y mano en tal disposicion, que las dexaban como duros garrotes. Este género de combate fue mucho mas terrible que la lucha, pues á los primeros golpes herian las frentes, cejas, mexillas y todas las partes del rostro; de modo, que siendo este quien recibia aquellas fieras descargas, quedaba mas encendido que la grana, y tan inflamado como una bota: yo ví que algunos perdieron el terreno de la puñada que recibieron; y á la verdad que ellos mismos miraban con respeto este desafio, pues no todos lo emprendian ó admitian.

Muchas jóvenes, y en particular las que servian á la Reyna, concurrieron al convite, en las quales noté sensible diferencia, pues sin embargo que desde el principio no me fueron repugnantes, en este dia como todas se presentaron de gala con sus colchas muy encarrujadas, haciendo un lazo en el lado izquierdo con rosarios de cuentas de vidrio muy gruesas pendientes del cuello, bien tendido el pelo, bañado el cuerpo, y ungido de un aceyte cuyo olor no desagradaba; tan limpias, que no consentian sobre sí una pequeña arena, me llevaron la atencion, y sin duda alguna me parecieron mucho mas hermosas que antes.

El Rey mandó que las mugeres combatiesen al puño como los hombres; y en efecto, tanto se enardecian, que á no separarlas de tiempo en tiempo no se dexarian diente ni muela; mas como me compadeciese sensiblemente, le pedí que cesasen; cuya súplica fue inmediatamente concedida, celebrando entre ellos la

compasion con que miraba á aquellas jóvenes combatientes. Marzo de 1781.

Tambien mandó cantar á una vieja que tenia al cuello una vinagera de estaño; y esta no cesó por espacio de una hora, haciendo en sus tonadas infinitos gestos y ademanes en forma de representacion.

Por último, se concluyó el juego retirándonos á su casa, donde hallé la Reyna, que me recibió con sus acostumbradas muestras de cariño; y preguntándola por qué no habia concurrido, me dixo que la desagradaban los combates.

Despedido de ambos, estrechando mas nuestra amistad, llamándome su *foja*, que significa hijo, partí á embarcarme; y entonces todo el conjunto de indios rodeó la playa, haciendo muchos agasajos á mis gentes porque asistieron á su cortejo; de tal suerte, que los mas vencedores me tomaron en hombros, y me pusieron en el bote; pero el Tubou, que desde su casa veia aquella multitud, y sabia quanto me desagradaba que se acercasen á los mios, mandó á sus Capitanes correr las gentes; y porque el inmenso pueblo no pudo separarse prontamente, se llenó de tanta cólera, que salió con un garrote dándoles recios palos: todos huyeron hácia el bosque; y á dos de ellos los llevaron como muertos, é ignoramos si se restablecieron ó efectivamente perdieron las vidas.

Como nada me faltaba para salir de aquel puerto, me dispuse á verificarlo el dia 13; pero entonces em- 13
pezó á correr un recio temporal del Norte y del Noroeste, que casi venia por la misma boca, embarazándome la execucion de mi partida.

El viento creció mucho, aunque la mar en aquella situacion apenas tuvo mas alteracion que la ordinaria; y sin embargo de las tres amarras sobre que me sostenia, faltó el calabrote, quedándome con la esperanza y la tercera ancla.

Marzo de 1781. El dia 15 habia cesado la dureza del tiempo, y virando para franquearme, hallé falto el cable de la esperanza, de modo que ya no habia mas recurso que la tercera ancla sobre que me sostenia; y estos accidentes me ocasionaron notable sentimiento, pues de ellos y de quanto habia experimentado en la navegacion resultaba no tener cable con que asegurarme, por estar todos podridos segun faltaban, sucediendo lo propio con drisas, escotas, muras, brazas, chafaldetes, acolladores de las xarcias, y últimamente todo el pendiente y respeto no resistian una sola estrepada, dándose caso en que se rompieron seis acolladores á un tiempo, poniéndome en la necesidad de meterles los palanquines de los cañones á los obenques, sin que por esta precaucion los considerase seguros. Yo quise calar los masteleros para que el crecido viento no hiciese trabajar los cables; y al guindarlos, no hallé viradores que los suspendiesen, pues hasta los mismos calabrotes se hicieron pedazos; y dos únicas guindalezas que tenia nuevas, con que fueron á las cuñas, rompieron dos ó tres veces en la maniobra: al sacar la lancha, sin embargo de haberla dado los quatro reales y la candaliza, faltaban las tiras y arraygados de minuto en minuto; las drisas de gavias pocos dias dexaron de partirse, pues en el corto tiempo que bordeé entre las puntas reventaron dos veces; y en fin, solo aguardaba de dia en dia que las xarcias y estais les sucediese lo mismo; pues los pocos nuevos que tenia en el pañol se trozaban en el propio dia que se mudaban.

15

Esta general inutilidad me dexó con sola un ancla, esperando que sucediese lo propio con ella, en cuyo caso ningun recurso me quedaba mas que el perderme en tan remota situacion.

Para apurar el último remedio di un cable á las peñas en ayuda del del agua; y amarrado de esta suerte, mandé rastrear el ancla y anclote con el reson por espacio de veinte y quatro horas, cuya diligen-

cia fue en vano por el mucho fondo en que estaban. Marzo de 1781.

Las desgracias que me cercaban me privaron de asistir al nuevo convite que me hizo el Tubou para la misma fiesta; pero él, que me llamaba hijo, y sin duda alguna me amaba como á tal, no se olvidaba de enviarme cada tarde dos canastos de sus frutas, algunas gallinas y pescado; remitiéndome la gran cantidad que hizo juntar para este último juego, y visitándome á bordo, donde varias veces comió conmigo, y se quedó á dormir la siesta en mi buque.

El dia 16 intenté la salida sobre bordos con el vien- 16
to contrario; y aunque la corriente me era opuesta, y la boca tan angosta que apenas daba lugar á las viradas, la llevaba de vencida rebasando el último bordo por barlovento de todas las puntas; pero en este estado rompió tal turbonada de la misma proa, que me abatió sobre las piedras entre quienes andaba, y me vi mas empeñado que nunca; por cuya razon volví al mismo fondeadero á dexar caer el ancla, y dar en tierra con prontitud el cable para asegurarme en el modo posible.

El dia 18 mandé mi lancha con el primer Piloto á 18
sondar otra boca que, aunque formada de muchas islas, nos daba lugar para salir con aquel viento: y vuelto bien enterado del mucho fondo que tenia, limpia de baxos y bastantemente ancha para repetir bordos si
fuesen necesarios, me dispuse á la salida el dia 19, en 19
el qual me hallé á las dos de la tarde libre de todas las islas; cuya satisfaccion era la mayor que por entonces envidiaba.

Esta separacion que los indios y el Tubou no esperaban, les fue sin duda alguna muy sensible, mayormente quando decian que en nuestra ausencia harian particulares extremos de sentimiento; y á la verdad que el Rey y la Reyna se despidieron de mí en el portalon con muestras de tristeza, y las demas canoas

Marzo de 1781. nos acompañaron hasta vernos fuera de las islas.

Este puerto, á quien nombré del Refugio, formado de tres islas, que son las mayores, y otras muchas mas pequeñas, cuyo conjunto de unas y otras llamé del Excelentísimo Señor Don Martin Mayorga, está situado sobre la latitud Sur de 18° 38′, y en la longitud de 179° 52′ [1] al oriente de Paris, donde hay los mejores abrigos para todos tiempos, sin que los mares padezcan alteracion por terribles que sean los huracanes fuera de él. Desde luego que se entra por sus puntas, bien sea en la boca del Noroeste, ó en la del Sudoeste, se sondan de 50 á 55 brazas de agua sobre cascajo y arena; y sigue el mismo fondo por el centro del seno hasta distar dos cables de tierra, que entonces se encuentran de 35 á 40, y en los propios cantiles de 12 á 15, no hallándose baxo ni arrecife en puntas, isletas y frontones; solo sí se necesita sondar con cuidado el sitio donde se debe anclar, porque algunas ensenadas tienen parte piedra y parte arena.

La fertilidad de las tierras convida á un provechoso cultivo, pues en todas ellas hay innumerables cocales, plátanos, crecidos sembrados con el mejor órden que hasta entonces vi; de suerte que haciendo visual del primer pie, se cubren rectamente todos los de aquel surco, muchos sembrados de ufis, como se dexa ver de la gran cantidad que conducian á mi bordo, otras raices mas dulces casi de la misma especie, rimas, cañas dulces, frutas como manzanas, naranjas y toronjas: finalmente yo sali conducido por dos ó tres Eguis á unos fértiles campos, en los quales admiré la hermosura con que estaban estas siembras, no consintiendo entre ellos que floreciesen las yerbas silvestres; reparando al mismo tiempo que sus caminos eran dignos de imitarse entre las gentes mas cultas y políticas; de

1 Esta longitud es de 188° 29′ al E. de Cádiz. Por nuestra observacion está Babao en 192° 19′; luego error de la de Maurelle al O. 8° 50′.

modo que viendo la inclinacion que tenian á la produccion de las semillas, se les dió algun frisol, maiz, semilla de pimientos, y arroz, admitiéndolo con particular aprecio, y asegurando que lo pondrian en sus mejores terrenos. Marzo de 1781.

Tambien cultivan arbolitos pequeños y flexîbles, plantados con la misma disposicion que los platanales, de cuya cáscara sacan lo conducente para texer las colchas ó estrazas, y una especie de petates.

El genio que mostraron durante nuestra residencia, manifestó una agradable docilidad y satisfaccion de nosotros; pero todo esto no fue capaz de persuadirme á tenerla yo de ellos; pues para baxar en tierra desembarcaba indispensablemente la tropa con sus armas, y con el terror que le cobraron no cometieron el menor atrevimiento, á excepcion de su inclinacion al robo, que como indios, no pueden prescindir de él. Ellos siempre que subieron no dexaron de llevarse la ropa y los fierros que hallaban á mano; de tal modo, que hasta por la ventana de los camarotes extraian quanto alcanzaban, obligándome á dar la queja al Rey, por una recámara y grillos de las cadenas del timon; y aunque esto no pareció, me entregó mucha ropa y otras frioleras que faltaban, dándome facultad para matar al que encontrase en el robo; y los demas aseguraban que habia mandado quitar la vida á los ladrones de la ropa vuelta. La vigilancia en lo sucesivo fue mas viva; y como volviesen al intento de arrancar los nuevos grilletes, se les tiró un pistoletazo, y murió el uno: cuyo pronto castigo sirvió de particular gusto á los que estaban á bordo y al costado, diciendo que *chito* ó ladron, *fana* ó muerte.

Yo procuraba observar si guardaban alguna ley, dando adoracion á qualquiera criatura ó Dios falso; pero nosotros no notamos inclinacion que nos diese sospecha sobre este punto.

Marzo de 1781. Su idioma nos fue muy facil de pronunciar como á ellos el nuestro: y á residir juntos algunos meses hablaríamos indistintamente los unos la lengua de los otros: si mis congojas no hubieran ocupado con tanta desazon mi pensamiento, desde luego hubiera sacado los nombres de quanto conduxese á una regular inteligencia de su explicacion; pues en solo un corto rato que quise entretener noté varias partes del cuerpo humano, y el modo de contar hasta diez.

Ellos me aseguraron que habian llegado á sus islas dos fragatas, cuyos Comandantes, con cinco ó seis Oficiales de cada una, durmieron en tierra, y les dieron aquellos rosarios de vidrio y algunas hachuelas ó
16 hachas; avisándome de la misma suerte el dia 16 en que pensé salir, que atravesaban actualmente hácia el Noroeste dos embarcaciones como las mias, y esto con tan vivas expresiones que no nos dexaban dudar de su verdad.

Los Eguis regularmente traian pendiente del cuello una gran concha de nacar, y el dedo meñique de una mano cortado á raiz, á diferencia del Tubou que le faltaban ambos. El Tubou tenia todo su empeño en llevarme con la fragata á su *fonúa* ó ranchería, donde me habia de obsequiar con mas generosidad ó abundancia de comestibles; y sin duda alguna lo hubiera practicado desde el principio, si mi comision fuera de otro carácter, pues en ella hallaria mucho mas abrigo y proporciones para mis faenas, como él mismo y los demas me lo aseguraban.

Yo no pude en el corto tiempo que me detuve hacer otras observaciones de sus propiedades, distribucion de Eguis y superior mando del Tubou; antes en los postreros dias eran tantos mis cuidados que solo pensaba en hacerme á la vela; y á la verdad, que si la funesta desgracia de mis cables no me hubiera puesto en mil peligros, puedo asegurar que jamas haria arri-

bada tan favorable, que despues de proveerme de la agua que me faltaba, y componer las 25 pipas que se hallaron vacías é inútiles, hallé mas refrescos para mi tripulacion que si hubiera anclado en puertos nacionales, no haciéndoles falta la media racion que les suspendí, saliendo provistos para varios dias de navegacion, recobrados de un todo algunos enfermos de escorbuto que ya estaban por el Cirujano sin esperanza de vida; y últimamente, hallar aquel Príncipe tan propicio á favorecerme, que no cesaba de ofrecerme sus provisiones, y manifestarme su inclinacion. Marzo de 1781.

Digresion escrita despues de concluido el viage.

Las embarcaciones de los naturales de Mayorga y sus inmediatas se reducen á dos especies que tienen alguna relacion entre sí; pero las mas son propiamente hechas para navegar á la vela, y las otras para manejarse con los canaletes: estas son las mas pequeñas, y de una construccion que sin la ayuda de un equilibrio que le ponen, seria dificultoso conservarla sobre el movimiento de las olas, sin que á cada instante zozobrasen; pero ellos suplieron este notable defecto, atravesándole sobre las bordas dos cañas ó palos floxos, próxîmos el uno á la popa, y el otro á la proa, ambos dirigidos por el mismo costado; de suerte que la canoa, los dos dichos maderos, y una caña gruesa que está atravesada y afianzada en sus extremos, forman justamente un quadrilongo que le sirve de poyo quando la canoa se inclina sobre aquella parte, y se sostiene sobre la caña gruesa paralela á su costado; pero quando la embarcacion cae sobre el lado opuesto, le contrapesa el quadrilongo por la larga distancia de las dos varas y el travesaño de sus extremos. La fábrica de estos débiles buques es de menudas piezas, que formadas todas de cinco ó seis lados, y unidas justamente

las unas á las otras presentan una bella vista; sin que por la cara exterior se perciba clavo ni cosidura alguna, porque su superficie debe quedar muy tersa y unida; pero como siendo de tan menudas piezas y sin quadernas, es forzoso que esten muy cosidas para darle alguna consistencia, supieron ellos dexarle á cada una por la parte interior un borde del grueso de un dedo, que al paso que por fuera estan juntas estrechamente todas las piezas, se ven los dichos bordes bien reunidos y cosidos los unos á los otros, quedando de este modo seguro el buque sin quadernas, clavazon, ni las cosiduras exteriores que usan otras naciones; de donde podrá deducirse el mucho trabajo, y tiempo que emplearán en su construccion, mayormente siendo unas gentes que carecen de los auxîlios que nos ofrecen los instrumentos de fierro: discúlpeles pues esta necesidad la inclinacion que le notamos al robo de toda esta materia.

La otra clase es mayor máquina, y les caracteriza de navegantes de largas distancias; pues su construccion, su firmeza y su manejo en el mar, bien exîge otro talento mas experimentado: yo las vi que conducian mas de ochenta personas; y la primera que vino á mi bordo me pareció un xabeque quando desde lejos la vimos dexar la tierra; porque su vela, que efectivamente era latina, se elevaba con una desproporcion increible á los que jamas vieron semejantes armatostes. Ella caminaba con tanta violencia, que me causó la mayor admiracion; y quando llegó á mi costado pedian un cabo para que mi fragata los remolcase; pero yo que al momento concebí me quitaria las dos terceras partes del andar, no fui tan generoso, y recurrieron á sus maniobras que con la mayor delicadeza executaban, midiendo su vela sin aferrarla ni meterla en facha, de tal suerte, que justamente caminaban á dos ó tres varas de mi costado lo mismo que mi baxel, y

solo una escota les ofrecia esta igualdad: entonces tuve ocasion de observar con cuidado todos sus movimientos y las máquinas de su gobierno, las quales son dos grandes canaletes que tienen dos hombres puestos cada uno en las extremidades de las popas de las dos canoas que componen la embarcacion; y tambien ayudaba, y aun creo era el mayor agente del gobierno, una tabla que desde la cubierta por la orilla próxîma á la popa tienen metida en el agua, y me pareció que por medio de un movimiento circular la inclinaban como los timones de nuestros buques para perfeccionar el gobierno; porque los canaletes deben sufrir mucha resistencia con tanta vela, tanto andar y tan grande embarcacion.

Yo hice que mi carpintero, por las mismas dimensiones, fabricase un pequeño modelo, que se aparejó del mismo modo que los originales: este para en mi poder; y de su extructura concebí que los hombres que quisieren discurrir lo mas que puede caminar sobre las aguas qualquier máquina por fina y delicada que sea, deben proponerse por objeto esta especie de buques; pues disminuyendo el volúmen de las aguas, aumentan hasta lo infinito la potencia del velámen, y conservan la posicion horizontal de las embarcaciones que contribuye á su velocidad.

Ellas son compuestas de dos canoas semejantes á las primeras, á excepcion de su grande longitud, y regularmente la una es la mitad ó las dos terceras partes de la otra: estas tienen cubierta cada una la quarta parte de su largo contada desde la popa, y la quarta parte desde la proa, formando una superficie bien convexâ para que las aguas no se mantengan sobre ellas, desde cuyos parages elevan, en el vacío que dexan, un caxon quadrilongo de media vara de altura ó mas, bien sólido y firme, porque necesita mucha resistencia; y puestas paralelamente las dos embarcaciones atra-

viesan quatro ó cinco baos, que tienen la tercera parte de largo de las canoas; y despues de firmemente afianzados en los costados de los caxones, los entablan por todas partes, de modo que cierran absolutamente la entrada á las aguas dentro de la cavidad de las embarcaciones, y queda formado un puente que puede conducir sobre sí bastante peso, sin riesgo de zozobrar ni sumergirse, porque no pueden introducirse aquellas por la parte superior.

El palo lo tienen en el centro de la canoa mas grande, y á su próxîmo costado un molinete que les sirve para izar su vela: desde el tope á los quatro extremos de las popas y proas tienen quatro cabos que sirven de estais, y que lo afirman fuertemente, ayudándole tres obenques que dan á cada costado; y en el centro del tablado levantan una pequeña casa, en cuyo techo hay una especie de mirador donde venian todas las mugeres, á excepcion de algunas que vi sobre la cubierta.

Su vela es un triángulo isoceles, y en los dos lados iguales, esto es, la relinga superior y la inferior tiene dos vergas en forma de tixera, de modo que ambas concurren en la proa, y en la inferior está hecha firme la escota del propio modo que en las balandras ó bergantines; pero quando quieren navegar al rumbo opuesto no hacen mas que cargar la verga inferior con toda la vela unida á la superior por medio de una candaliza que tiene para el efecto, en cuyo caso pasan el concurso de los dos extremos de las vergas hácia las popas, que entonces sirven de proas; y de este modo siempre queda la pequeña canoa por la parte de barlovento: con todo, yo vi que algunas viraban de bordo como nuestras embarcaciones.

Algunas veces intentaron navegar al remo; pero en este caso como los canaletes eran pocos para tan grande composicion de maderas, caminaban con mucha

lentitud. La noche que pasé próxîmo á la boca del puerto sufri recias turbonadas, algunas de las quales duraron largo tiempo, y fueron tan violentas, que apenas mi fragata podia resistir el trinquete; de suerte que crei que la gran máquina se hubiese descompuesto aquella noche, y que todos hubiesen perecido, mayormente quando al poner del sol marcharon quantas pequeñas habia, y dexaron la grande desarbolada con la vela en el agua á bastante distancia de ella, y la mayor parte de los indios nadando para conducirla: así la dexé quando obscureció, y temí bien la pérdida de todos; pero á la mañana siguiente quando entré en el puerto reconocí mi engaño, viéndola próxîma á la playa, y todas las gentes que antes habia en ella muy alegres entre los otros.

Vi una de estas embarcaciones quando estuve en el archipiélago de Galvez, que se hallaba muy á sotavento de nosotros, y viraba y reviraba para aproxîmarse ganando considerablemente el barlovento, mas quando estuvo á una distancia regular, todas las pequeñas que nos acompañaban huyeron para las islas de donde habian salido; de suerte que yo crei que era su enemigo, y segun la mucha gente que conducia, la tuve por un corsario de los naturales de las islas que se veian mas al Sur.

No puedo olvidarme de la humanidad, dulzura y limpieza de aquellas mugeres: servirá á manifestar el carácter delicado y tímido de ellas un pasage que casualmente sucedió á la Reyna en mi fragata. Venia con su esposo á visitarme diariamente; y despues de ofrecerme sus vestidos, como ya dixe en otra parte, y sentarse algun rato en el banco del alcázar, me pedia licencia para dar la vuelta por los pasamanos y castillo, con el fin de exâminar mejor una cosa que antes no habia visto: en efecto, un dia que por leves faltas tenia dos marineros de cabeza en el cepo

sobre los enjaretados, seguia ella su paseo hasta llegar al pasamano donde se halló con aquel fenómeno, que sin duda le pareció un rasgo de crueldad, y manifestó al punto su desconsuelo en sus lamentaciones y triste semblante, volviéndose violentamente adonde yo estaba, suplicándome con la mayor ternura que los pusiese en libertad: la blandura de su corazon me llenó de placer, y al punto los hice soltar, en cuyo caso aun me dió mas muestras de su humanidad con la alegria y algazara que armó. Corrió su paseo mas placentera que nunca, sin duda satisfecha que aquel dia habia hecho un bien á dos hombres. Con estas y otras semejantes acciones me parecieron propiamente mugeres, pues apenas era yo libre de mandar tirar un tiro de fusil ó cañon, porque con las lágrimas en los ojos me pedian no lo executase: muchas veces no me atreví á llamar la lancha viendo la consternacion á que las reducia quando se hallaban en mi barco. Mil acciones de cariño experimentaban mis marineros; pues cada familia tomó á su cuidado uno de ellos, y quando llegaban á bordo con sus frutas no querian venderlas hasta que á gritos hacian salir su protegido, y se las ofrecian sin admitir por entonces alguna recompensa: otras veces, quando yo me hallaba con el Tubou en su casa, pero próxîmo á mis gentes de armas, que siempre estaban formados á distancia de quince ó veinte varas de los indios, y en la parte intermedia, ponian las mugeres una centinela que observase quando yo salia; y en el ínterin que esta no las avisaba, procuraban acercarse á mi gente, y hacerles mil juguetes que manifestaban su sinceridad, sin que estos pasages encendiesen los zelos de los indios que se hallaban á la dicha distancia, porque tal vez ya habian conceptuado que nosotros no haríamos uso de ellas; y aunque los marineros, temerosos de que los sorprehendiese procuraban apartarlas, no les era posible hasta que yo salia, en cuyo

caso todas las hallaba sentadas con la mayor modestia donde antes las habia dexado; pero al momento que yo pasaba por entre ellas les tiraban pequeñas arenas por mis espaldas, de suerte que no podian perder un solo instante su afabilidad.

A esta finura correspondia su limpieza, pues jamas consentian sobre sí la menor inmundicia, ni aun las mas leves arenas; y á cada instante se metian en el baño, despues del qual se frotaban con su aceyte hasta dexar muy lustroso y suave el cútis.

Ellas y los hombres todo lo comian asado, y las frutas muy maduras, pues de otra suerte les parecian asquerosas: con todo, el hijo del Tubou comia en mi mesa quanto le ponian, y solo no quiso beber el vino: todo quanto observé en ellos me pareció dirigido al mejor aseo; pero una accion me fue repugnante, y no imaginaba fuese practicable entre gente tan pulcra: tal era el método de hacer su bebida.

La Reyna quando venia á visitarme con su marido me traia siempre una porcion de manzanas las mas maduras y hermosas que nosotros hemos visto; y quando llegaba á la voz de mi fragata me llamaba por el nombre de Egui, que repetia sucesivamente hasta verme, en cuyo caso empezaba á jugar en el ayre con dichas frutas, como satisfecha de que me traia una fineza que yo apreciaba, y hacia alarde de mi estimacion; pues quando se enojaba con alguno de mi buque le amenazaba conmigo; pero nunca tuvo valor para exponerme queja de ningun hombre.

Estos bellos sentimientos se extienden mas allá de la muerte; pues quando tuve la desgracia de que sin ánimo deliberado matasen á un indio que se hallaba robando las cadenas y grilletes del timon, vinieron sus gentes al mismo sitio donde hicieron el mas doloroso llanto que podia imaginarse: los jóvenes se daban con los filos de los canaletes en la frente; y par-

tiendo sus carnes regaban sus cuerpos con un mar de sangre; y un anciano, que debia ser su padre, se daba puñadas en las mexillas hasta reducirlas á negros cardenales: las mugeres, y en particular una que creimos ser su esposa, lloraban á voces en las orillas, y sus ayes mortificaban mi corazon porque contemplaba su triste congoja; pero al fin, al término de largo rato subieron sobre mi alcázar; y el viejo, que tuve por su padre, se dirigió á mí, y dixo que *chito fana;* esto es, al ladron le mataron; en cuyo caso me esmeré en hacerle algunos presentes para consolarle en su dolor.

Los hombres se pintan de varios colores; y como nosotros veíamos que su presencia era digna de manifestarse al natural, les hacíamos entender que las pinturas eran asquerosas, y al momento se arrojaban al mar y se limpiaban: su pelo era grueso y negro; y aunque habia algunos que lo tenian roxo, crei que fuese efecto de la envejecida continuacion de ungirlo con colores y aceytes, que al fin lo reducen á este feo estado.

Las mugeres tenian el pelo largo y negro flotando sobre las espaldas, muy peinado y humedecido de su aceyte: de suerte que jamas lo vimos enmarañado, porque al punto con peynes semejantes á los de china lo corrian y alisaban.

Su barba era muy recia y poblada desde una oreja á la otra; y aunque siempre se afeytaban, no pude averiguar el instrumento con que lo hacian: solo observé que pedian con notable ansia les hiciesen esta operacion; y executada por la pesada mano de un marinero, les daban mil muestras de agradecimiento.

El rostro de estos hombres y mugeres era muy bien perfeccionado; y como en el discurso de mi vida vi tanta calidad de indios, todos de semblantes desagradables, mayormente en sus narices, que ni en los parages próximos á la equinoccial, ni en los mas septen-

trionales, hallé jamas algunas de mediana elevacion, me parecieron estos unos hombres diferentes de aquella multitud que pueblan las Américas: en ellos no observaba aquel humor taciturno y melancólico que conservan en un profundo silencio todos los naturales del nuevo Continente, y en particular las mugeres, que no articularán fácilmente una palabra despues de muchas instancias; por el contrario, estos isleños dexan ver en su semblante la mas agradable alegría; y asi los hombres como las mugeres se apresuraban cada qual á informarse de quanto veian, y explicaban quanto conocian: bien se dexa percibir del comercio que tenian al lado de mi fragata, donde cada uno con persuasiones y acciones se esforzaba en hacer valer sus frutas y mercancías; de modo, que era el tiempo mas divertido que yo tuve en todas mis navegaciones; pues veia á los unos levantarse, extendiendo sus finas esteras con gritos para llamar la atencion: otros presentando y ponderando el tamaño de sus frutas; y otros al fin mortificando sus lechones para que gruñendo con violencia diesen á conocer su tamaño.

Mi Cirujano, que era muy jóven y bien parecido, pero de muy pequeño cuerpo, les llevó bastante atencion; y como entre ellos se visten igualmente los dos sexôs, creyeron que sin duda era mi muger, porque muchas veces lo vieron acompañarme en mi cámara, y á fin de quitarles toda especie de rezelo quise que pasase por tal entre ellos.

Al Tubou continuamente le refrescaban con abanicos de palma cinco ó seis niñas de 8 á 10 años, y como al punto que yo baxaba á la playa me hacia conducir á su casa, y recostarme en petates que me tenia preparados, disfrutaba de aquel beneficio, que en un pais tan caloroso me era muy agradable, y ambos solíamos dormirnos algun rato á la suavidad del fresco que nos daban.

Las casas se levantan sobre quatro pilares ó columnas de madera mas ó menos segun la extension que pretenden darle, y al punto la cubren de palma, formando desde los extremos altos de la cúspide del techo una pirámide regular: sus costados los cierran de petates por aquella parte por donde viene el viento, dexando comunmente abierto uno de ellos.

Yo no puedo hablar del principal pueblo donde residia el Tubou, porque jamas estuve en él; y solo sí me aseguraban todos el buen alojamiento que encontraria, pues las casas que llevo representadas fueron siempre hechas prontamente para el inmenso pueblo que concurria hácia aquellas playas.

Un dia me detuve en tierra hasta despues del crepúsculo, porque mis operaciones lo exîgieron, y tuve la proporcion de ver en su cama al Tubou, la qual se componia de quatro ó cinco petates, y algunas colchas ó estrazas particularmente la que le cubria, y por almohada un banquillo de una pieza con quatro pies, muy limpio y hermoso, que parecia haber sido hecho al torno: ello es que lo blando de la composicion era suficiente para hacerla agradable.

Quando entré en el puerto vi un jacal de mas de treinta varas de largo y cinco de ancho, cuyos dos costados se dirigian obliquamente desde la arena á concurrir en un caballete que tenia tres varas de altura, y de esta suerte solo presentaba dos caras, ambas cubiertas y cerradas de palma, dexando abiertas sus dos cabezas que facilitaban la ventilacion, las entradas y las salidas.

Estas obras bien se puede considerar quan dificilmente las executan, pues los mejores instrumentos son unas hachas de piedra verde, que ni pueden cortar las maderas transversalmente sin una larga operacion, ni es posible que su consistencia les mantenga mucho tiempo el filo necesario, ni en vano miraban con el

mayor respeto las dos canoas del Tubou y su muger; pues siendo nuevas, hermosas, y tan tersas como un papel, era natural que hubiesen gastado mucho tiempo en su construccion, que por fuerza la executarian todos aquellos isleños, y debian temer que llegase el caso de construir otras de la misma especie: de qualquiera suerte que fuese, se admiraban tanto de que alguno las tocase, como nosotros de un sacrilegio; pues no bien llegaban á la playa quando eran cargadas y conducidas á lo interior, donde las tenian suspendidas sobre sus picaderos, limpiándolas y flotándolas los sirvientes hasta dexarlas sumamente hermosas y lisas.

La veneracion que tenian á este hombre se extendia generalmente á quanto fuese suyo; pues apenas se atrevian á aproxîmarse á su casa; y quando él llegaba á alguna parte se hincaban las gentes y le besaban el dedo mayor del pie.

En aquellas islas vimos alguna variedad de aves, particularmente palomas del monte: estas eran unas verdes con manchas encarnadas, otras cenicientas, otras amarillas con manchas encarnadas, y admirables colores en sus alas: otras grandes cenicientas que comprábamos para comer: catalinitas ó periquitos infinitamente pequeños de los mas bellos colores, verdes y encarnados con algunas plumas azules. Páxaros muy negros, que parecian gallinetas, con crestas coloradas, y mucha parte de la pluma azul, que forma varios visos segun el punto de donde se mira: en fin, hay otras calidades cuyo canto escuchábamos en el monte; y aunque de los primeros hicimos notable provision, mi largo viage les privó de llegar con vida á Nueva España, á pesar del qual conservé varias palomas, que todas arrullaban, y los indios les llamaban gulun gulun.

Marzo de 1781. *Salida del puerto del Refugio en las islas de Mayorgas situado sobre 18° 38' de latitud S., y en 68° 2' al Occidente del cabo de San Lucas, ó al Oriente de Paris 179° 52'.*

20 El dia 20 de Marzo al amanecer me consideraba libre de todas las islas, y desde luego ceñí quanto me fue posible los vientos que por entonces corrian Estes y Esnordestes, de modo que navegando de esta suerte al Sueste, ó proxîmo á él, descubrí hácia el Oeste una isla muy alta, que distaba 18 leguas; y al poner del sol vimos otras que nos quedaban por sotavento; pero su inmediacion me obligó á virar del rumbo contrario á las nueve de la noche, hasta la una de la mañana, que con el fin de amanecer á corta distancia de sus orillas, reviré sobre ellas, y sus habitantes encendieron 48 hogueras en el discurso de la noche.

21 El dia 21, quando salió el sol, vimos diez islas por estribor, y seis por el costado de babor; y navegando hácia el Sur, corrimos por anchas canales que entre sí formaban, sin descubrirse otras por la proa, hasta que metidos en un vasto seno, se nos presentaron á distancia de seis leguas infinitas islas rasas, que formaban la circunferencia de un círculo, á cuyo centro correspondíamos nosotros, y quando atravesé por uno de sus estrechos vimos el fondo, y se sondaron cinco brazas de agua por solo un momento, cayendo al punto en mayor cantidad.

Viéndome cercado por todas partes de tantas islas rasas é islotes pequeños, que solo dexaban angostas canales entre sí, procuré pasar por ellas hácia el Sur; pero apenas me acercaba ya á unas ya á otras quando descubria largas reventazones, que efectivamente cerraban los pasages; y no hallando otro medio para salir de aquel peligroso archipiélago, volví la proa hácia

aquella isla alta que el dia antes habia descubierto por la parte del occidente, considerando que sus escarpadas orillas franquearian el fondo suficiente sin los riesgos indicados. Marzo de 1781.

Desde que salió el sol llegaron sucesivamente innumerables canoas con las mismas frutas y efectos que las anteriores, feriándolas igualmente por los retazos de qualquier género que les ofrecian.

El Tubou de aquellas islas me envió dos lechones y algunos cocos, con el empeño de que pasase á la de su residencia; y finalmente, él mismo llegó á bordo con la propia solicitud, asegurándome que haria los juegos de la lucha, y me pondria el monton de ufis tan alto como el palo mayor, tal vez picado del cortejo con que me obsequió el de las islas de Mayorga.

Yo le daba esperanzas de volver luego que me viese al Sur de las islas que tenia por la proa; pero ellos acordes me dixeron que todas las canales eran baxos ó arrecifes, y me señalaban buen fondo por aquellas que miraban la del Tubou, y la alta hácia la qual navegaba.

A este gran Egui, sin embargo que todos me dixeron era dueño de mas de 48 islas, cuyos nombres distintamente relacionaron, no ví tratarlo con aquella sumision y respeto que miraban al del Refugio: él luego que entró en mi bordo me colgó al cuello su concha de nacar en señal de nuestra amistad; y despues de detenerse á bordo mas de cinco ó seis horas, se retiró á una de las islas, en la qual me aguardaba el siguiente dia.

Corrí la inmediacion de muchos baxos: y al ponerse el sol me hallaba al Este de la isla alta, distante seis leguas, libre de todas las restantes pequeñas y rasas: mas como el viento refrescaba del Este, me mantuve toda la noche hasta el dia 22 con muy poca vela para no exponerme á empeñarme sobre otra al- 22
guna que no se hubiese descubierto.

Abril de 1781. dos caxas grandes llenas de aquel pan que mas era vulto y polvo, que verdadera substancia.

Para prueba del terrible daño que hizo este contagio, mandé abrir los tres caxones de dieta que venian bien precintados y embreados, de los quales no fue posible sacar uno; porque en el primero ni aun señal se hallaba de haber tenido pan, y solo sí estaba lleno de cucarachas.

Enterados todos de aquel notable estrago, tomé la primer providencia de sacar el poco pan y encerrarlo en las dos caxas de banderas y de armas, pesándolo al mismo tiempo, y me resultaron 40 arrobas: la segunda fue recoger de la marinería todos los ufis que les restaban; mas como habia 15 dias de navegacion, apenas se juntaron dos canastas de ellos: la tercera fue matar mis lechones y demas animales, reteniendo algunas gallinas para los enfermos, con el fin de guardar aquel arroz en paja que compré en Sisiran: la quarta fue suspender de una vez la racion de pan, y suministrarles una pequeña cantidad de ufis de los que yo habia conseguido entre los indios, añadiéndoles tres onzas de puerco y una de arroz, con solo el objeto de ver si podia conservarles la vida hasta ponerme en positura de socorrerlos; finalmente determiné mantenerlos de mi rancho, reservando para lo último las dos caxas que miraba como cosa sagrada.

Concluidas todas estas resoluciones llamé á junta los expresados individuos; y habiéndoles referido por menor quanto obré pasado el 26 de Enero en que minoré la racion, sin embargo que de Sisiran hice quitar una onza por libra, que segun los consumos diarios debíamos hallarnos aquel dia con 329 arrobas y 4 libras de pan en los pañoles; que á ellos mismos (como que habian sufrido las rebaxas hechas en varias veces desde el expresado dia) les constaban mis providencias, pues sin reflexîon las criticaron todo aquel tiempo,

concibiéndome de un corazon tirano, sin sentimientos de humanidad; que nuestra situacion distaba del reyno del Perú 1760 leguas, de la isla de Guajan en Marianas 1240 leguas; que los vientos para una y otra parte serian favorables, á excepcion de algunas calmas y mutaciones que siempre se experimentan en el mar; que en el dia los víveres con que nos hallábamos los tenian igualmente á la vista, me dixesen cada uno de por sí lo que ellos harian si en tan funesto lance se hallasen de Comandantes. Todos unánimes fueron respondiendo que nuestro estado era tan infeliz, que solo el perecer seria mayor que las distancias señaladas, sin embargo de dar poca esperanza, obligaban de necesidad á intentar la vuelta á Marianas, y ver si podríamos tomar algun socorro en las islas de Mayorga, que nuestros víveres no alcanzarian á un mes, luego que se les diese principio; y en fin, el primer Piloto y el segundo confirmaron los mismos dictámenes que yo propio veia inevitables: y hallándome en la dura necesidad de admitirlos por justos, y por no hacer perecer tanto infeliz, perdiendo de una vez los intereses del Rey, mandé arribar en vuelta del Norte para ponerme 40 leguas al Este de las expresadas islas con el fin de llegar á socorrerme en ellas. Mi dolor en este punto fue mucho mayor que quando registré los pañoles, pues puedo asegurar que antes deseaba morir que arribar; y si la razon no me venciera, desde luego hubiera intentado el formidable desatino de continuar la navegacion hácia el Este. Desde entonces no hallé sosiego, ni viví con aquella tranquilidad con que sufrí muchas veces en mis penosísimos viages de descubrimientos tantas fatigas como por su naturaleza ofrecen, ni el ver la mas justa causa me proporcionó un pequeño consuelo, y mas quando consideraba que precisamente se descubrió nuestra ruina vencido el rigor de la derrota sobre una altura donde no podia esperar sino

Abril de 1781

Abril de 1781. tiempos favorables, como ya lo experimentaba; por lo qual apenas creia demorarme mas de un mes. Ello es cierto que si el raro accidente de querer ver por mí mismo el estado de la despensa sucediera pasados 15 dias mas de camino, no hay duda que á salir con felicidad quedariamos en algunas islas desiertas si las hallábamos prontas; y aun en esta situacion, si el refresco que yo saqué de entre los indios no fuera abundante, solo nos quedaba el recurso de solicitar alguna tierra donde acogernos: de que se infiere, que benigna la Providencia divina nos proporcionó las islas de Mayorga tan abundantes para librarnos de la última necesidad.

Con los vientos variables que rodaron toda la agu-
4 ja hice desde el dia 4 los rumbos próxîmos al N. en el
9 primer quadrante; y habiendo entrado el dia 9 las brisas desde el S. E. al N. E., procuré con ellas ponerme 40 leguas al Este de las islas, á fin de buscarlas por su paralelo.

16 El dia 16 calmaron los vientos, y entrando recios
18 el 18 con aguaceros y cerrazones, me mantuve por la
19 noche á la capa hasta amanecer el 19 que segui en vuelta de ellas; pero como las corrientes nos llevasen algunos minutos al Norte, las turbonadas impidieron la observacion y las islas sean muy rasas, cumplimos el punto sin descubrirlas, y vimos por el N. O. la isla Late, que está al S. O. 7° S. de las otras; desde cuya inmediacion reconocimos esta última á distancia de 6 leguas; resultando que mi punto llegó 30 millas despues que la fragata, y por consiguiente pasamos por entre los dos archipiélagos, á corta distancia de ambos, sin que pudiesen ser vistos por las continuas neblinas y obscuridad de los horizontes.

Como la única esperanza que conservaba el espíritu de mis gentes consistia en llegar á las islas de Mayorga, ceñi el viento quanto me fue posible, para cu-

yo efecto tuve la precision de tomar los rizos á las gavias; pero la mucha mar, el viento muy recio, y la obscuridad de la noche me obligaron á dexarlas, persuadido que aun quando mantuviese la situacion en que estaba no podia aproxîmarme á ellas sin pérdida de varios dias, desmayando en este caso toda la tripulacion, considerándose víctimas de la miseria que padecian; y en verdad que por instantes demostraban la mas notable decadencia, siendo necesario que para izar la gavia se juntasen las dos guardias de proa y popa; ni la dieta mas rigurosa de muchos dias de hospital pudiera ponerlos en estado igualmente débil. Yo procuré consolarlos, haciéndoles ver que por nuestra derrota hallaríamos otras islas, y tomarian algun refresco con que recobrarian sus perdidas fuerzas, que los vientos eran favorables, y siempre aprovechábamos mucha distancia en nuestro camino; con cuyas razones y la violenta conformidad engañaron su acerba congoja. Abril de 1781.

El dia 21 descubrimos por el N. E. dos islas que llamé de Consolacion, porque en la una hallaron todos el alivio de sus miserias, feriando ufis, lechones, cocos, plátanos y gallinas, que conduxeron aquellos naturales durante 30 horas que me mantuve á muy corta distancia de sus orillas; y si el tiempo corriera mas benigno, fuera el refresco mas abundante; sin embargo los marineros, á costa de quedarse de una vez desnudos, se proveyeron los infelices para mas de ocho dias de navegacion, en los quales recobraron su perdida robustez, y se dispusieron nuevamente á sufrir la última calamidad que les esperaba. 21

Como al punto de aproxîmarnos salieron innumerables canoas con sus provisiones, suspendi del todo la corta racion que de mi rancho les suministraba, para que manteniéndose por sí el tiempo que pudiesen, tuviesen últimamente mayor recurso en el pan y los re-

Abril de 1791. frescos que yo procuraba comprar por mi parte.

Los indios de estas islas pronunciaban el mismo idioma, y tenian las propias qualidades que los del Refugio, siendo su satisfaccion tanta, que sin poder despedirlos durmieron 19 á bordo, hasta que el dia siguiente se les hizo desembarcar por fuerza.

Ellos me convidaban á desembarcar en su isla, donde trocarian muchos lechones grandes, como lo executaban con los pequeños al costado, porque sus embarcaciones no podian conducir los mayores; pero yo, que no pretendia detenerme un instante, solo entretuve aquel corto tiempo, en que nadie se descuidó, á fin de adquirir lo que conduxeron.

22 El dia 22 por la tarde tomé el rumbo del N. N. O., 24 por el qual descubrimos el dia 24 otra isla; y como los vientos cesasen dexando turbonadas y ventolinas escasas del N. E., no me fue posible acercarme á ella, hasta que al ponerse el sol, tomando fuerza el S. E., corri sus inmediaciones á distancia de tres leguas; pero la noche, y esta separacion demasiadamente grande para las pequeñas embarcaciones de sus habitadores, hizo retirar dos canoas que venian á la vela conduciendo sin duda las mismas frutas y refrescos de los anteriores.

Los vientos continuaron del primero y segundo quadrantes, ya bonancibles, ya tan floxos, que solian Mayo. quedarse calma; pero aprovechando todos los instantes, 5 llegué el dia 5 de Mayo á la latitud de 6° donde hallamos una pequeña isla muy rara, cercada de playa de arena, que se terminaba por un impenetrable arrecife, en cuya inmediacion no encontré fondo con mas de 50 brazas: su superficie estaba cubierta de un espeso cocal, que dió la mayor alegría á mis tripulaciones, porque justamente remataban aquel dia todos los refrescos de la isla de Consolacion: yo pretendi enviar el bote á tierra para que de grado ó con violencia (en

caso de oposicion) conduxesen á bordo algunas barcadas de cocos; pero la formidable reventazon del arrecife no me dió lugar á practicar esta diligencia; pues aunque con la fragata le di una media vuelta, á tan corta distancia de ella, que sus habitadores nos hablaban de las orillas, nunca vi parage propio para que el bote pudiese aproxîmarse. Durante esta inspeccion arrojaron al mar los indios sus canoas con sumo trabajo por la misma dificultad del arrecife; y aunque llegaron á bordo en gran número, su inutilidad las embarazó la conduccion de muchos cocos con que podian socorrernos, y asi solo intentaron dar remolque á la fragata con varios cabos que amarraron á la proa, y todos ellos bogaban hácia la isla, donde casi llegaban las espías para tirarnos á mano desde tierra: y como en término de seis horas que me demoré nada consegui, me puse en derrota con proa del N. O., soltando los naturales sus delgados cabos, porque no podian con las pequeñas embarcaciones detener el curso de mi fragata.

Las gentes de esta isleta ya variaban en el modo de pronunciar muchas voces de los de las demas islas: ellos llegaron á bordo barnizados en tal disposicion, que parecian figuras infernales; y los mas tenian la barba tan larga que les colgaba hasta el pecho. En las inmediaciones al bosque habia tanto número de casas bien dispuestas, que parecia toda ella un pueblo inumerable.
El dia 6 ya me fue forzoso racionar la marinería con 6
tres onzas de pan, tres de carne de puerco, y dos onzas de frisol, que sacaba de mi rancho, porque del Rey ya no habia menestra alguna en la despensa; y aunque crei imposible que pudiesen subsistir con diez onzas de mal alimento, con todo, la estrecha necesidad en que me hallaba no me daba lugar á franquearles mayor cantidad.

El mismo dia por la tarde dimos vista á distancia

Mayo de 1781. de seis leguas por la parte del Oeste á otra isla muy rasa, aunque mas grande que la antecedente, y pasé al N. E. de ella sin acercarme á sus orillas.

12 El dia 12 atravesé la línea hácia el Norte con bastantes turbonadas de todos los quadrantes; y por los aparatos que mostraban los horizontes despues de la isla del Cocal, me hice juicio que por la parte del Este de mi derrota se hallan desde ella muchas tierras ó islas, que sin duda forman una cordillera desde los galápagos, corrida por la parte del Sur de la equinoccial, con muchas interposiciones entre ellas.

En este corto tiempo que se racionaban las cinco onzas de pan, no hubo individuo que sucesivamente dexase de relaxarse del estómago, debilitando tanto sus fuerzas y carnes, que apenas juntas las dos guardias podian izar la gavia; y por esta razon muchas veces suprimí las maniobras necesarias para evitar algun desarbolo.

22 El dia 22 me consideraba sobre los baxos de San Bartolomé; y aunque en este caso debia precaverme por las noches con algunas capas por faltarme la luna, y correr los vientos no solamente frescos sino muy recios, la lástima de ver mi pobre gente cada dia en mas deplorable estado, picados los mas del escorbuto que ocasionó la total inutilidad del pan, no me dió lugar á usar de las precauciones necesarias, tomando el partido de corresponder á ellas con la mayor vigilancia de todos, y forzar de vela quanto me fue posible á fin de no perder momento.

24 El dia 24 ya me hallé en la latitud de 13° 16′ N. libre de todo recelo, y goberné al occidente en vuelta de la isla de Guajan, capital de Marianas, en la qual
31 anclé el dia 31 en la rada de Umata, recibiendo inmediatamente los precisos socorros para racionar desde entonces mi tripulacion.

Como al tiempo de mi arribo se acercaba la esta-

cion de los vendabales, y no tenia por entonces anclas suficientes para asegurarme en los abrigos que ofrece aquella isla, pasé inmediatamente los correspondientes oficios al Gobernador de ella Don Felipe Cerain, manifestándole mi actual estado y el objeto de mi comision, para que con la actividad posible procediese á mi apresto hasta ponerme en términos de subsistir á la vela en caso de correr los tiempos contrarios; declarándole igualmente, que sin embargo de la total decadencia de mis xarcias y velámen, estaba resuelto á continuar mi derrota para el reyno de Nueva España, á fin de poner en manos del Excelentísimo Señor Virey la importante noticia de la situacion en que quedaban las Filipinas, como por su parte me facilitase los víveres pertenecientes á la dilatada navegacion que debia emprender; bien entendido, que considerando la imposibilidad de hallar en aquel presidio los que efectivamente componen la racion de Armada, estaba conforme en recibir los frutos que buenamente se proporcionasen siempre que su cantidad produxese el equivalente de aquella. Mayo de 1781.

Deseoso el Gobernador de verificar por su parte todas las providencias conducentes al logro de mi comision, y precaviendo al mismo tiempo la fatal conseqüencia que resultaria si los vientos me arrancasen de aquella rada sin alimentos con que poder socorrer mis gentes, tomó el partido de ponerme á bordo quince dias de víveres en arroz, maiz y cerdos, no cesando desde entonces los refrescos diarios para recobrar la tripulacion del escorbuto que padecia, y disponerla á mi nueva salida: igualmente me hizo conducir desde el presidio (que distaba diez leguas de Umata) una antiquísima ancla, que aunque le faltaba la quarta parte de la barra, la preparé de modo que quedó servible; y ayudada de otra de madera que construi con mi Carpintero, me vi á los tres dias en estado de dar

Mayo de 1781. ron, y los restantes ofrecian hacerse perpetuos habitadores de Guajan si les permitian quedarse en aquella isla, de cuyas propuestas nunca hice aprecio, y me
Junio dispuse á la salida el dia 20 de Junio de 1781, con el
20 firme empeño de morir antes que dexar de llegar á Nueva España.

Salida de la rada de Umata en la isla de Guajan, capital de Marianas, situada sobre 13° 10′ de latitud N., y al Este de Manila 21° 28′ para el reyno de Nueva España.

Provisto de los expresados víveres en términos de concluir mi navegacion al reyno de Nueva España,
20 executé la salida de la rada de Umata el dia 20 de Junio de 1781, en cuyo caso experimenté, como siempre, la decadencia de uno de mis cables que sostenia por el ancla que me facilitó el Gobernador, pues quando ya estaba á la lumbre del agua reventó por la inmediacion á la malla; y como á este tiempo habia abatido el buque á mucho fondo, fue sumergida adonde no aboyaba el orinque.

Julio Los vientos Estes y Esnordestes me llevaron hasta
3 la latitud de 20° 10′ N., y allí sufrí 7 dias de continuas calmas, en los quales solo anduve la distancia que me llevaron las corrientes al Noroeste.

El dia 3 de Julio sobre los 24° y 26′ empezaron los vientos del quarto quadrante, y unas veces bonan-
7 cibles, y otras calmosos, me pusieron el dia 7 en la latitud de 25° 20′; considerándome entonces sobre la isla Bolcan grande, continuando con la misma lentitud
11 hasta el 11, que hallándome en 27° 52′ me contemplaba al E. de la isla Malabrigo 25 leguas de distancia, libre ya de la cordillera de Marianas, en cuyo caso rodaron los vientos al tercer quadrante, y con ellos seguí en vuelta del N. E. ganando mas latitud con el objeto

de buscarlos mas frescos y favorables, hasta quando me vi en los 40 grados que goberné al E. y al E. $\frac{1}{4}$ N. E., conservando este rumbo en tanto que los vientos lo permitieron; pero hallándome en los 43° y al Oeste de San Lúcas 68° 26′, se llamaron al segundo quadrante, escaseándose y creciendo en términos de obligarme á la capa por espacio de dos dias. Julio de 1781. Agosto

El dia 5 de Agosto volvió á soplar del N. O., y 5
entonces segui por el E. $\frac{1}{4}$ S. E. hasta el dia 13 del 13
mismo, en cuyo intermedio dieron vuelta por toda la circunferencia del horizonte; y últimamente se establecieron en el segundo y primer quadrantes, aprovechándome entonces de sus variaciones para ganar longitud hácia el E.

El dia 30 me hallaba sobre 37° 5′ de latitud N., y 30
me consideraba al occidente de San Lúcas 32° 11′, distante del cabo Mendocino 260 leguas, en cuyo parage se llamaron los vientos al quarto quadrante, y con Setiembre
ellos navegué al E., hasta que el dia 3 de Setiembre 3
se vieron las porras y troncos de pinos, primeras señales de las cercanías á las costas septentrionales de Californias, por lo que desde luego goberné al E. S. E. para correr y aproxîmarme á dichas tierras.

El dia 4 se vió el mar de color de sonda, y algu- 4
nos pequeños páxaros que positivamente nos aseguraban la pronta recalada.

El dia 8 me hallé sobre la punta de Pedernales, á 8
distancia de cinco leguas de ella, cuya demarcacion me ponia en 10° 57′ de longitud occidental del cabo de San Lúcas, que comparada con la de 18° 28′ en que entonces me consideraba, resultó mi punto al poniente del verdadero lugar de la nave 122 leguas de distancia.

Desde dicha punta me dirigi en busca del cabo de San Lúcas, y en esta derrota pasé al E. de la isla Guadalupe, distancia de ocho leguas, donde tuve algunos

Setiembre de 1781. dias de calmas, despues de los quales di vista al morro de San Lázaro el dia 20, y recalé en el expresado cabo
22 el dia 22.
25 El dia 25, despues de algunas calmas, que apenas me dexaron perder de vista la tierra del cabo de San Lúcas, reventó un recio huracan, que en espacio de seis horas corrió desde el E. por el N. y O. hasta el S., con tal violencia, que la fragata andaba seis millas y media con solo el trinquete, á pesar de la furiosa mar que venia por la proa; de suerte que con su movimiento sin duda hubiera desarbolado en caso de haber sido su mayor duracion.

El mismo dia, despues que abonanzó, largué todo aparejo, y segui sobre las islas Marías, que pasé por
26 la parte del N. el dia 26, y anclé el dia 27 en la no-
27 che en la boca del puerto San Blas, que está en 21° 30′ de latitud N., y al oriente de Manila 134° 34′, ó al occidente de Paris 107° 6′, y al oriente de San Lúcas 5°, con la felicidad de haber conservado mi tripulacion, sin que la deplorable peste que le amenazaba con tan lamentables miserias le hubiese ocasionado la menor desgracia; pues dos que únicamente fallecieron en el discurso de mi viage, el uno murió en el puerto de Sisiran, y el otro acabó su vida por haber salido tísico del citado puerto.

Desde este puerto despaché al punto mi diario y demas instrumentos pertenecientes al Excelentísimo Señor Virey Don Martin Mayorga.=San Blas 27 de Setiembre de 1781.=A bordo de la fragata Princesa.= Francisco Maurelle.

Tabla que manifiesta las latitudes y longitudes de las islas y baxos vistos durante nuestra navegacion en la fragata Princesa, arregladas las longitudes al meridiano de Paris, que dista de San Bernardino al oriente 121° 40′ [1].

	Latitud S.	Longitud oriental.
Cabeza del O. de las mil islas.... (*Se vieron 31 islas chicas y rasas*).	1° 25′	140° 35′
Cabeza del N. E. de ellas..........	1° 10′	141° 12′
Los Ermitaños: son dos islas chicas, y en medio un islote............	1° 28′	141° 46′
Los Anacoretas: son dos islillas pequeñas y rasas..........................	52′	141° 55′
Cabeza O. de los Monges. Son 4 de E. O. 4 ½ millas; chicas y rasas.	57′	142° 06′
Cabeza O. de la isla del Señor Basco..	1° 56′	143° 08′
Cabeza E. de dicha con 4 islitas chicas rasas.....................................	2° 04′	143° 42′
Cabeza N. O. de la isla de San Miguel, cuyo frente N. O., S. E. 5 millas..	2° 20′	143° 40′
Cabeza del E. de la isla Jesus María, su frente del E. O. 7 millas.	2° 11′	144° 02′
Isla de San Gabriel E. O. 4 ½ millas..	2° 07′	143° 50′
Isla de San Rafael E. N. E., O. S. O. 4 millas...............................	2° 06′	143° 57′
Isla rasa, pequeña.....................	2° 15′	143° 49′
Isla del Horno, pequeña...........	2° 20′	143° 50′
El mas O. de los Reyes, que son		

1 La longitud del islote de San Bernardino es de 121° 55′ al E. de Paris, segun nuestras observaciones del año de 1792.

	Latitud S.	Longitud oriental.
tres chicas islas	2° 07′	144° 07′
El mas E. de dichos	2° 05′	144° 16′
Isla Bandurria	2° 18′	144° 23′
Cabeza del S. de la isla Matias..	1° 42′	145° 35′
Cabeza del S. de la isla Oragüeis	1° 35′	146° 32′
Parte de la costa de Nueva Bretaña que se vió	2° 45′	147° 20′
Isla de San Francisco E. O. 4 ½ millas	2° 37′	147° 53′
Isla de San Josef E. O. 6 millas.	2° 45′	147° 52′
Isla de San Antonio E. O. 7 millas	2° 52′	147° 57′
Isla de San Lorenzo N. O., S. E. 6 millas	3° 02′	148° 24′
Isla de San Blas N. N. O , S. S. E.	3° 03′	148° 35′
Isla de San Pedro: es chica	2° 52′	148° 32′
Isla de San Jacinto: es chica	3° 23′	149° 25′
Isla de Santa Rosa es chica	3° 36′	149° 42′
La Magdalena: es chica	3° 58′	149° 58′
Isla del Refugio N. S. 8 millas.	4° 02′	149° 52′
Cabeza del S. que vimos de la isla San Juan, corria al N. N. O. 8 á 9 leguas	4° 13′	149° 41′
Cabeza N. O. de los dos Caymanes, que son rasos N. O., S. E. 16 millas	4° 23′	150° 27′
Isla Santa Ana: es chica	4° 59′	150° 58′
Isla Santa Bárbara N. N. O., S. S. E. 7 millas	5° 12′	150° 57′
Cabeza O. de la isla del Señor Flores	5° 24′	151° 02′
Cabeza E. de dicha	5° 28′	151° 23′
Boca del puerto de la Princesa		

	Latitud S.	Longitud oriental.
en las islas de Ontong Java..........	4° 53′	151° 33′
Cabeza O. del Placer que lo cerca..	4° 48′	151° 28′
Cabeza del E. de dicho...........	4° 54′	151° 48′
Islote mas N. de los 9 del puerto..	4° 38′	151° 41′
Baxo el Peregrino Roncador......	6° 17′	155° 24′
Isla de la Amargura 1 ½ á 2 leguas de circuito, y es alta...........	17° 59′	179° 21′
Isla de Late ó Volcan 3 á 4 leguas de circunferencia con dos islas pequeñas, la una á los 31° del tercer quadrante, distancia 14 millas, y otra á los 21° distancia 21 millas..	18° 46′	179° 11′
Boca del N. O. del puerto del Refugio en las islas del Señor Mayorga..	18° 38′	179° 52′
Lo mas N. de la isla de Mayorga..	18° 33′	179° 53′
Lo mas S. de idem.....................	18° 43′	179° 57′
Islote que forma la boca del O. S. O. ó canal de Vazquez.........	18° 51′	179° 43′
Lo mas S. del baxo, que es una cordillera de piedras de N. O., S. E., 4 leguas..	18° 59′	179° 53′

NOTA. Entre este Baxo y la isla grande de Mayorga hay muchas islas pequeñas con arrecifes por entre unas y otras: el puerto está formado en la parte del S. O. de la isla grande, en cuya boca hay dos islas de dos leguas de largo, que con muchas pequeñas hacen las dos entradas, y lo abrigan por todas partes.

Cabeza N. E. de la isla del Señor Galvez, desde

	Latitud S.	Longitud oriental.
cuyo punto siguen las tres islas mayores por ángulo del tercer quadrante, distancia 18 millas...........	19° 31′	179° 45′
Lo mas S. y E. de dichas islas y baxos..	20° 00′	179° 33′
Lo mas S. y O. de idem, que es la cabeza de un baxo.....................	19° 51′	179° 03′

NOTA. Que estas islas del Señor Galvez son como 40 entre grandes y chicas, que dexan en el centro un crecido seno, corriendo muchos arrecifes desde unas á otras islas.

	Latitud S.	Longitud oriental.
Isla de San Cristóbal: tiene 7 á 8 millas de diámetro, y es muy alta...	19° 37′	178° 46′
Isla Monte-hermoso tendrá como 5 millas de diámetro, y es muy alta..	19° 30′	178° 52′
Cabeza del N. del baxo de las Culebras: corre N. $\frac{1}{4}$ N. O., y S. $\frac{1}{4}$ S. E. 7 millas.....................................	20° 16′	178° 29′
Centro de las dos pequeñas islas Culebras..	20° 32′	178° 26′
Isla Sola, es pequeña....................	22° 13′	178° 10′
Isla de Vazquez, de N. á S. 4 leguas..	24° 44′	178° 51′
Isla del O. de las de Consolacion: tiene de circunferencia 6 á 7 leguas, y quedaba la mas E. al S. E. de esta, distancia 18 á 20 millas.................	15° 39′	178° 20′
Isla de Maurelle: de N. S. 5 á 6 leguas con un islote en la cabeza del N., y 4 en la del S. con otra isla pequeña á esta parte.................	13° 26′	177° 50′

	Latitud S.	Longitud oriental.
Isla del gran Cocal, es pequeña, y no parece tener otra arboleda.....	06° 02′	172° 30′
Isla de San Agustin de N. O. S. E. 3 á 4 leguas.........................	05° 35′	171° 28′

ERRATAS.

Pág.	*Lín.*	*Dice*	*Debe decir*
47	7	232^h 45′	232° 45′
48	24	23° 12′ 00″	22° 12′ 00″
55	25	23° 12′ N.	22° 12′ N.
56	2	28° 29′ E.	28′ 29″ E.
77	12	año 1782	año 1781
12	1	Apéndice	Apéndice n. III.

MEMORIA QUARTA.

CONTIENE LAS OBSERVACIONES ASTRONÓMICAS PRACTICADAS EN PUERTO RICO, LA GUAYRA, CARTAGENA DE INDIAS, LA HAVANA Y VERACRUZ, PARA LA EXACTA COLOCACION DE ESTOS LUGARES; PRECEDIDAS DE UNA SUCINTA NOTICIA DE LOS TRABAJOS HIDROGRÁFICOS YA EXECUTADOS EN LAS ISLAS DE BARLOVENTO Y ANTILLAS, EN LAS COSTAS DE TIERRA-FIRME, Y EN EL SENO MEXICANO.

INDICE DE ESTA MEMORIA.

Los números se refieren á las páginas correspondientes.

INTRODUCCION.

Emprendido el viage científico al cargo de Don Alexandro Malaspina, trata la Superioridad de que se levanten con exâctitud cartas hidrográficas de las costas de Tierra-firme, de las islas de Barlovento y Antillas, y del seno Mexicano, pág. 1.—Forma en que detalla las operaciones de esta expedicion Don Josef de Mazarredo.—Resultas de la expedicion al cargo de Don Cosme Churruca, 2.—Idem de la del de Don Joaquin Francisco Fidalgo.—Vuélve á pensarse en 1801 en las expediciones hidrográficas, 5.—Método adoptado para hacerlas menos costosas.—Instruccion dada con este motivo á Don Ciriaco Cevallos.—Resultados de los trabajos de este Oficial, 8.—Idem de los de otros varios, que se refieren á la isla de Cuba, 9.—Observaciones que han practicado varios sugetos en adelantamiento de la hidrografía de estos mares, 10.—Conclusion.

PUERTO RICO.

Alturas meridianas de estrellas observadas en las noches del 26, 27 y 28 de Julio de 1793 por Don Cosme Churruca................................*Pág.* 13

Discusion sobre la ocultacion de Aldebarán por la Luna observada la noche del 21 de Octubre de 1793 por Don Cosme Churruca...................... 15

Discusion sobre la longitud observada de Puerto Rico.. 16

LA GUAYRA.

Observaciones astronómicas hechas en la Guayra

para determinar su posicion geográfica por Don Josef Joaquin Ferrer...... 24

CARTAGENA DE INDIAS.

Observaciones para determinar la posicion de Cartagena de Indias...... 26

PORTOBELO.

Observaciones para determinar la posicion de Portobelo...... 31

HAVANA.

Observaciones para determinar la posicion de la Havana...... 33

VERACRUZ.

Observaciones para determinar la posicion de Veracruz...... 39
Digresion en que se comparan las situaciones de varios puntos principales de la América, segun nuestras cartas antiguas y las modernas construidas en la Direccion hidrográfica...... 43
Padron de latitudes y longitudes de las costas, islas y escollos de la América septentrional...... 48
§. I. *Costa N. E. de América desde Terranova hasta el extremo meridional de la Florida*...... 49
§. II. *Costa del seno Mexicano, y algunos puntos del interior de esta América*...... 54
§. III. *Islas de Cuba, Jamayca, Santo Domingo y bancos de Bahama*...... 61
§. IV. *Islas Antillas*...... 73
§. V. *Costas de Tierra-firme*...... 83

ADICION. *Posiciones fundamentales de varios puntos, con arreglo á las observaciones mas modernas*............ 91
NOTA FINAL. *Sobre el plan presentado en 1787 para levantar las Cartas de nuestras posesiones en las costas de Tierra-firme, Islas de barlovento y Antillas y seno Mexicano*............ 92

APENDICE.

Extracto de varias observaciones relativas á la Comision hidrográfica del seno Mexicano, del cargo del Capitan de Navío Don Ciriaco Cevallos desde 1802 á 1806.
N.° I. *Situacion de varios puntos principales en la navegacion de España á Veracruz, segun observaciones practicadas á bordo del Navío Santo Domingo*............ 99
N.° II. *Extracto de varios elementos para formar la Carta de las costas de Campeche*............ 151
N.° III. *Otras observaciones relativas á la Comision hidrográfica del seno Mexicano*............ 206

SUPLEMENTO.

De la fábrica y uso del Quarto de Círculo por Don Jorge Juan............ 253

INTRODUCCION.

Emprendido ya el viage científico al hemisferio del S., costa N. O. de América, mar Pacífico y Archipiélago Filipino baxo la direccion de Don Alexandro Malaspina, trató la Superioridad de que se levantasen con exâctitud Cartas hidrográficas de las costas de Tierra-firme, islas Antillas y de Barlovento, y seno Mexicano [1], y confió la formacion del plan para una obra de tanta importancia al Señor Don Josef de Mazarredo, quien, segun hemos entendido, detalló sus operaciones en esta forma. Dos bergantines, al mando del Capitan de Fragata entonces, Don Cosme Churruca, provistos de todo lo necesario para semejante expedicion, debian salir de Cádiz, y dirigirse á la isla de Trinidad, desde donde pasarian á reconocer y situar todas las islas de Barlovento y Antillas, inclusa la isla de Cuba y los canales viejo y nuevo de Bahama, con parte del seno Mexicano; y al mismo tiempo otros dos bergantines, al mando del Capitan de Fragata Don Joaquin Francisco Fidalgo, saliendo de Cádiz, y tomando punto de partida en la misma isla de Trinidad, recorrerian todas las costas de Tierra-firme, sus islas y y baxos; pasarian á la Havana, y de allí á concluir el reconocimiento del seno Mexicano. Para el desem-

1 Desde 1787 habíamos deseado emplearnos en esta comision Don Dionisio Galiano, Don Alexandro Belmonte, Don Josef de Lanz y yo, y á este fin presentamos al Ministerio un plan para la execucion de esta obra; pero despues se nos destinó á otras expediciones, y no tuvo lugar. Con todo eso hacemos tanto aprecio de la aprobacion honrosa que mereció á la Superioridad, que no podemos omitir el darla al fin de este escrito por via de nota, tal como exîste en la Secretaría de Estado y del Despacho de Marina.

peño de cada una de estas expediciones se consideraba necesario el tiempo de seis años.

Equipadas del modo mas conveniente, salieron de Cádiz á mediados de 1792, y la del mando de Don Cosme Churruca, habiendo llevado sus trabajos hasta la parte oriental de Santo Domingo, y situado algunos puntos hasta la Havana, regresó á España en 1795, siendo indispensable que se rehabilitase de nuevo si habia de continuarlos, pues las enfermedades y otros accidentes contrarios habian debilitado mucho la fuerza del armamento. Aunque se pensó en esta rehabilitacion, no lo permitieron las circunstancias de aquel tiempo, y ellas obligaron á que el Ministerio emplease á Don Cosme Churruca en mandos y otros encargos de la mayor confianza, incompatibles con el arreglo definitivo de las tareas hidrográficas que habia desempeñado. Los libros originales que las contienen pasaron á depositarse en la Direccion hidrográfica al fallecimiento de aquel dignísimo Oficial, acaecido en el combate naval de 21 de Octubre de 1805; y quando logren la luz pública, concluido que sea el Atlas Americano, entonces se podrá formar cabal idea del gran servicio que hizo en esta parte su benemérito autor, gozando entre tanto los navegantes del fruto de estos trabajos, pues con arreglo al padron de latitudes y longitudes que comunicó á la Direccion de Hidrografía, se han trazado todas las cartas de las islas que visitó.

La expedicion que á las órdenes de Don Joaquin Francisco Fidalgo trabajaba las costas de Tierra-firme, ha proseguido sus tareas, aunque con largas interrupciones á que han obligado las freqüentes guerras. Mas sin embargo la suma de sus interesantes trabajos se manifiesta por estas expresiones de su Comandante en cartas de oficio de primero de Febrero y 30 de Junio de 1802, en que decia al Gefe de la Armada: „Tengo el honor

» de poner baxo la proteccion de V. E. para que me-
» rezca ser presentada á S. M. la Carta esférica nú-
» mero 1, que comprehende desde la isla de Trinidad
» de Barlovento hasta cabo Codera, y los pliegos des-
» de uno hasta cinco de los planos de los puertos que
» aquella encierra, con el padron de latitudes y lon-
» gitudes, sacadas del general que estoy formando:
» asimismo la Carta núm. 2, con su correspondiente
» padron, fruto de nuestras campañas, comprehensi-
» va desde cabo Codera á cabo La-Vela, con los
» pliegos desde uno hasta trece de Cartas esféricas de
» las islas Antillas menores, y Planos de los puertos y
» fondeaderos de la comprehension de la Carta esfé-
» rica núm. 2. Seguiria inmediatamente la núm. 3,
» que alcanza hasta punta de San Blas en las costas del
» Darien; pero la precision de salir á la mar en el mes
» de Abril para terminar el reconocimiento de una pe-
» queña porcion, de las islas Mulatas, no lo permitirá
» hasta la vuelta de campaña. De la Carta núm. 4, que
» se extenderá hasta el rio Chagres ó Escudo de Ve-
» raguas, está trabajada la mayor parte, y solo falta una
» pequeña porcion, que será terminada en esta campa-
» ña, pues forma parte de su objeto. Resultará, pues,
» Excelentísimo Señor, que si mis fundadas esperanzas
» no me engañan, habrá al finalizar la campaña comple-
» tado la division de mi mando sus trabajos, y levan-
» tado las Cartas y Planos de toda la costa, islas, cana-
» les y baxos próxîmos á ella desde meridianos de las
» bocas del Orinoco hasta el rio Chagres ó Escudo de
» Veraguas; extension de mas de 400 leguas de estos
» dominios de S. M., y superior á nuestras fuerzas, si
» se consideran las circunstancias de guerra, la falta de
» auxîlios, y los pocos operarios que hemos sido.

„Son los fundamentos ó apoyos de esta obra, des-
» pues del establecimiento del primer meridiano en el
» fuerte de San Andres de la isla de Trinidad por los

» cronómetros y observaciones de ambas divisiones, » las operaciones geodésicas executadas ya en mar, ya » en tierra, segun lo han permitido y exîgido las cir» cunstancias locales del tiempo; las observaciones de » latitud por alturas meridianas de estrellas circunce» nitales en los puertos de establecimiento de los cro» nómetros; las alturas meridianas del Sol tomadas » sobre las puntas y cabos ya en tierra, ya en mar, y » finalmente las longitudes deducidas por los cronó» metros, con observaciones de alturas correspodien» tes. Por estos medios hemos logrado tener compara» cion entre los resultados geodésicos y las observacio» nes, y hemos visto con mucha complacencia que » rara vez se han separado unos de otros en mas de un » quarto de minuto; verificacion que nos obliga á ase» gurar y responder con gusto de nuestros trabajos."

En partes posteriores ha dado cuenta Don Joaquin Fidalgo de otras varias campañas que ha practicado ó dispuesto para acabalar su obra, entre las quales merecen particular mencion, por la importancia de los reconocimientos que en ellas se consiguieron, las que hizo en 1804 y 1805 con el bergantin Alerta de su mando y una goleta el Capitan de fragata Don Manuel del Castillo, logrando observar las latitudes y longitudes de los baxos nombrados *Nuevo*, *la Víbora*, *Serrana*, *Serranilla*, *Roncador*, y la isla *Santa Catalina;* dexándolos colocados por este medio con quanta exâctitud se necesita para el uso de la navegacion. Finalmente ha remitido á la Superioridad una serie de observaciones astronómicas, hechas durante su mansion en Cartagena de Indias, para determinar la longitud absoluta de dicha plaza por comparacion con iguales fenómenos observados en Europa. Todas estas apreciables noticias y documentos se conservan en la Direccion hidrográfica, y segun ellos, se han corregido las Cartas generales de derrota de que usan en el

dia nuestros navegantes, ínterin concluye sus trabajos Don Joaquin Francisco Fidalgo, y salen á luz con los de la primera division en los términos que pide su grande importancia.

La paz marítima ajustada á fines de 1801 permitió que se volviese á pensar en las expediciones hidrográficas; pero la experiencia que ya se tenia de su costo sugirió el pensamiento de que pues constantemente tiene el Rey en los apostaderos de América muchas embarcaciones pequeñas para hacer el servicio de guarda-costas y para otros fines, podian estos mismos buques emplearse en los reconocimientos hidrográficos en los interválos que se lo permitiese su primitivo destino, con lo qual no habria que hacer como antes armamentos de exprofeso para semejantes comisiones. Y en efecto se dió principio á esta nueva planta, cometiendo el mando de los bergantines guarda-costas de Veracruz al Capitan de Fragata Don Ciriaco Cevallos y al Teniente de Navío Don Manuel de Herrera; dando á Cevallos la instruccion siguiente el Señor Director general de la Armada:

„No es del caso, ni lo permiten la multitud de atenciones importantes que están á cargo de la Marina, el que se empleen mucho tiempo y grandes dispendios en hacer reconocimientos demasiado prolixos y exâctos, hasta tocar en nimiedad, de las costas de los dominios del Rey. Tampoco se puede intentar el explorarlas todas siendo tan dilatadas; y solo cabe exâminar y levantar una Carta geométrica de aquellas porciones y orillas que son mas freqüentadas, practicándolo sin exceder de aquel grado de exâctitud que basta para los usos de la navegacion. Partiendo de estos principios, limito por ahora las operaciones que han de practicar en las costas de Nueva-España los bergantines Saeta y Volador, del mando de Vm., á la parte que corre desde Punta Delgada para el S., si-

guiendo por Veracruz, Guazacoalcos, Tabasco, Laguna de Términos, Campeche, punta de la Desconocida y Sisal; cuya extension se ha de trazar bien, levantando con exâctitud el Plano del fondeadero de Veracruz y los demas que prometan alguna utilidad por el resguardo y abrigo de que puedan ser para los buques mayores. Importa, y hago á Vm. especial encargo de ello, que trate de internarse por el rio de Guazacoalcos, y de ver si le es posible determinar la longitud de Tegoantepeque; porque convendria mucho fixarla con seguridad, á fin de corregir el error que pueda haber en la Carta que por operaciones de pura estima se levantó en el año de 1794 de las costas que corren desde Acapulco á Goatemala.

„ El exâmen de la sonda que sale de toda la costa comprehendida entre meridianos de punta Delgada y Sisal, cruzándola con varias líneas para venir en conocimiento de la cantidad y calidad de su fondo, y determinar la posicion del buque respecto á los puntos de la costa, es un objeto de primera entidad. Lo es igualmente, y de mayor conseqüencia, el buscar, reconocer y colocar en sus verdaderas latitudes y longitudes todos los baxos, arrecifes, islas y placeres que desde los islotes llamados las Arcas forman corriendo hasta el Alacran, una especie de curva paralelamente á la costa de Yucatan; tomar exâcto conocimiento de la sonda que los avecina, y puede servir de indicio de su proxîmidad; y por último describir los pasos que forman entre sí estos escollos, ilustrando al navegante sobre si debe preferir la derrota por medio de ellos, segun ha sido costumbre hasta el dia, ó mas bien dirigirse por el N. de toda la sonda de Campeche, que quizá será lo mejor. Para los que asi lo practiquen convendrá mucho que quede ahora determinada la línea que sigue el veril de las 80 á 90 brazas en todo el codillo del N. O. y O. de la expresada

sonda, porque entónces con este conocimiento y el de la latitud podrá inferirse el lugar ó posicion del buque.

„Las operaciones y trabajos que acabo de indicar son la primera y principal parte de la comision hidrográfica que pongo á cargo de Vm., cuyas tareas pueden desempeñarse al mismo tiempo que el corso, propio de unos buques guarda-costas en aquellos lugares. Conseguido esto deberán continuar los bergantines por la costa N. de Yucatan para situar los puntos principales de ella en longitud y latitud hasta cabo Catoche y la isla de Cozumuel.

„La sonda que sale al frente de todo este tramo se ha de exâminar por mayor; pero con mas cuidado y detencion ha de reconocerse y determinarse la línea ó contorno del veril oriental de este gran banco, para que pueda servir de baliza á los que quieran rectificar por medio de este auxîlio el punto de longitud. Y he aqui la totalidad de la empresa, cuyo desempeño confio á Vm. y á Don Manuel Herrera.

„Como puede convenir á la mayor celeridad de los trabajos que los bergantines Volador y Saeta obren por separado en muchos casos, advierto á Vm. forme una instruccion circunstanciada y expresiva del modo de executar cada suerte de operaciones; para que observándola puntualmente el Comandante del Saeta, y trabajando segun los principios que Vm. mismo siga y haya adoptado para hacer la obra, salga esta uniformemente desempeñada. De lo que en ella se adelante me dará Vm. puntual noticia cada tres meses, remitiéndome un extracto de su diario, y un tanto de la carta que se hubiese levantado duránte aquel tiempo; pues conviene baxo muchos respectos disfrutar desde luego las ventajas que resultan de unas tareas tan útiles, y que el público sepa el progreso de las empresas que merecen su expectacion.

„Finalmente, para que se ponga á logro la utilidad que puede sacarse de los reloxes de longitud que Vm. tiene consigo, y que ha de llevar bien arreglados, prevengo al Comandante del navío Santo Domingo que bien sea haciendo escala en la aguada de Puerto-Rico, si le parece absolutamente preciso, ú omitiendo esta determinacion, dirija su derrota por el N. de la isla Española, y navegue en términos de proporcionar á Vm. el que pueda determinar con exâctitud diferencias de meridianos entre punta Maisi y cabo de Cruz; entre este cabo y los Caymanes chicos; la de estos á un punto alto y muy notable de la isla de Pinos y á lo mas O. de ella, deteniéndose á observar con seguridad su latitud que hasta ahora es dudosa; y por último, la diferencia de longitud entre la isla de Pinos y la de Mugeres ó la del Contoy sobre cabo Catoche: y obtenidas estas determinaciones me las comunicará Vm., y tambien las participará diciendo que lo hace de mi órden, al Comandante general de Marina en la Havana, á quien prevengo los usos á que pueden convenir."

Estos usos á que hace referencia la superior órden que antecede eran los de la comision dada al mismo tiempo al Capitan de Fragata Don Josef del Rio del apostadero de la Havana, para que con la goleta Elizabet y un Guayro reconociese toda la parte S. de la isla de Cuba desde el cabo de Cruz hasta el cabo de San Antonio, ú extremo occidental de dicha isla. Don Ciriaco Cevallos y Don Manuel de Herrera salieron de Cádiz en el navío Santo Domingo el 22 de Mayo de 1802, y haciendo escala en Puerto-Rico, se dirigieron á la costa de S. de Cuba, donde, como en lo restante de su derrota, desempeñaron cumplidamente quanto prescribia la instruccion. Llegados á Veracruz, trazó Cevallos el plan de sus operaciones, y le ha seguido constantemente, siendo fruto de ellas

el haber levantado con la mayor exâctitud la carta hidrográfica de la península de Yucatan, de la sonda de Campeche y sus baxos, y de todo el saco de costa que corre desde Veracruz hasta Campeche; de todo lo qual ha dado cuenta en siete Memorias interesantísimas que ha remitido, pero de las quales solo quatro han llegado á la Superioridad, y la guerra ha ocasionado la pérdida de las otras tres. Don Ciriaco Cevallos, cubiertas las costas de Veracruz con los cruceros que han hecho sin interrupcion los buques de su mando, hechas varias presas de los que se ocupaban en el comercio ilícito, y desempeñados por último en toda su extension quantos servicios económicos, marineros y militares son del instituto de aquellos guarda-costas, ya aprovechando la oportunidad de las mismas comisiones, ya haciendo salidas de intento; ha llevado adelante y hasta su término los trabajos hidrográficos que se le encomendaron, y los ha puesto en un punto de perfeccion, á que difícilmente podrá aspirarse en los de esta especie, segun lo ha calificado la Superioridad.

En términos muy semejantes desempeñó su encargo en la parte S. de Cuba, en el corto espacio de año y medio, el Capitan de Fragata Don Josef del Rio, cuyos trabajos, unidos á las exploraciones hechas en la parte oriental de la misma isla por el Capitan de Fragata Don Ventura Barcaiztegui por los años de 1790 á 1793 desde el puerto de Cuba hasta la punta de Maternillos, y con el reconocimiento del Canal viejo que practicó hácia el mismo tiempo el Capitan de Correos Don Juan Henrique de la Rigada, dexan muy bien conocidas todas estas costas. Y agregando á esta multitud de conocimientos las latitudes y longitudes observadas por Don Tomas Ugarte y Don Cosme Churruca en el Canal viejo y en toda la costa N. de esta isla, podemos asegurar que

toda la de Cuba queda colocada en las cartas con muy regular exáctitud.

Merecen muy honrosa mencion las tareas que en beneficio de la hidrografia de esta América, y principalmente de la de las costas del nuevo Santander, del canal nuevo de Bahama, del placer de los Roques y de otros tramos importantes han executado Don Josef Joaquin Ferrer y Don Sebastian Laso de la Vega, sugetos muy instruidos en la náutica, y muy prácticos de estos mares. Por otra parte la constante aplicacion de los Oficiales de la Armada y su zelo les ha obligado á no perder coyuntura alguna de quantas les proporcionaron sus viages para adelantar la hidrografía. Asi á las observaciones astronómicas hechas en sus recaladas y cruceros por los Señores Don Pedro de Cárdenas, Don Tomas Ugarte, Don Dionisio Galiano y Don Mariano Isasbirivil, observaciones que constan en la Direccion hidrográfica, se deben muchas de las grandes rectificaciones que han tenido de poco tiempo á esta parte las cartas del seno Mexicano. Y aqui es preciso advertir que hasta la ereccion de aquel establecimiento habia quedado ignorada la útil expedicion del Alferez de Fragata y primer Piloto Don Josef de Hevia, quien por los años de 1783 á 1786 boxeó todo el seno desde la punta meridional de la Florida, siguiendo al N., al O. y al S. hasta Veracruz. Para esto salió de la Havana por disposicion del Señor Ministro de Indias en el Lugre nombrado el Comandor de Marsella, y por rumbos, distancias y observaciones de latitud levantó un plano muy apreciable de estas costas, el qual hasta 1799 yacia olvidado sin uso en la Secretaría de Indias.

Por esta sucinta exposicion podrá formarse idea de los muchos conocimientos que hemos adquirido en estos últimos años de la hidrografia de las islas Antillas y de Barlovento, de las costas de Tierra-firme

y del seno Mexicano; y es buena prueba de ello la tabla que insertamos en esta Memoria, donde puede verse el gran número de lugares en que se ha observado astronómicamente la latitud y longitud, y aquellos en que se ha determinado este último dato por medio de los reloxes marinos. Considerando que los Comandantes que han tenido á su cargo la formacion del Atlas americano, darán á luz á su tiempo sus observaciones y recomendables tareas, nos limitamos á apuntar en esta Memoria las observaciones, en que se funda la posicion de Puerto Rico, la de la Guayra, la de Cartagena de Indias y Portobelo, la de la Havana, y por último la de Veracruz, segun las noticias recibidas en la Direccion hidrográfica. Como estas noticas se han ido perfeccionando cada dia, debemos advertir que los resultados de ahora difieren algo de los que se emplearon en la construccion de las cartas ya publicadas; pero esto confirma en cierto modo la exâctitud de las determinaciones, puesto que las diferencias relativas vienen á permanecer las mismas. Asi vemos que si la longitud de Puerto-Rico, que últimamente adoptó Don Cosme Churruca, es unos 4′ mas occidental que la que nos dió en un principio, las que salen ahora para la Havana y Veracruz son de 6 á 8′ mas occidentales tambien, respecto á las que empleamos por las observaciones que habia en la época de 1799. Estas son las diferencias mas notables; y su correccion, que es de ninguna importancia para los usos del Pilotage, deberá únicamente tenerse presente quando haya que hacer nuevas láminas.

PUERTO-RICO.

Alturas meridianas de Estrellas, observadas en las noches del 26, 27 y 28 de Julio de 1793 en la Ciudad de Puerto-Rico por Don Cosme Churruca con el quarto de círculo.

DIA 26 DE JULIO DE 1793.

Altura aparente de Antares, observada al S. del Zenit	45° 34′ 43″,00
Refraccion	− 56″,84
Altura meridiana verdadera	45° 33′ 46″,16
Complemento	44° 26′ 13″,84
Declinacion verdadera en primero de Enero de 1793 Austral	25° 57′ 26″,70
Precesion	+ 04″,15
Aberracion	− 03″,21
Nutacion	− 08″,60
Correccion total de la declinacion	− 07″,66
Declinacion aparente	25° 57′ 19″,04
Complemento de la altura verdadera	44° 26′ 13″,84
Latitud observada al S.	18° 28′ 54″,80
Altura aparente de δ del Dragon, observada al N. del Zenit	41° 11′ 24″,50
Refraccion	− 01′ 05″,08
Altura meridiana verdadera	41° 10′ 19″,42
Complemento	48° 49′ 40″,58

Declinacion verdadera en 1.º de Enero de 1793 Boreal	67° 17′ 50″,20
Precesion	+ 03″,62
Aberracion	+ 05″,88
Nutacion	+ 07″,00
Correccion total de la declinacion	+ 16″,50
Declinacion aparente	67° 18′ 06″,70
Complemento de la altura verdadera.	48° 49′ 40″,58
Latitud observada al N	18° 28′ 26″,12
Por α de Cepheo se observó en la misma noche al N. del Zenit la latitud, y resultó de	18° 28′ 37″,01
Latitud media observada al N	18° 28′ 31″,56
Latitud observada al S	18° 28′ 54″,80
Semisuma; latitud verdadera	18° 28′ 43″,18
En igual forma se observó la latitud el 27 de Julio por α de Cepheo y γ de Capricornio, y resultó	18° 28′ 42″,58
Y por observacion de las mismas estrellas el 28 fue la latitud	18° 28′ 43″,79
Promedio de estas observaciones, y latitud verdadera de Puerto-Rico.	18° 28′ 43″,18
La qual reducida al Castillo del Morro, cuya asta de bandera está 17″ mas N., da la latitud de dicho Castillo	18° 29′ 00″,00

Latitud del Castillo del Morro de Puerto-Rico.

Discusion sobre la ocultacion de Aldebaran por la Luna, observada en Puerto-Rico la noche del 21 de Octubre de 1793 por el Capitan de Fragata Don Cosme Churruca, sucediendo la inmersion á $12^h\ 30'\ 33'',76$ de tiempo verdadero, y la emersion á $12^h\ 57'\ 55'',80$.

Esta ocultacion fue observada en el Ferrol por el Teniente de Navío Don Manuel Herrera, la inmersion á $18^h\ 03'\ 40''$, y la emersion á $19^h\ 09'\ 59''$ de tiempo verdadero: calculé las dos observaciones, y deduxe la diferencia de meridianos entre ambos Observatorios de $3^h\ 51'\ 12'',46$, sin saber aun si dicho fenómeno se habia observado en otros pueblos de Europa. Posteriormente supe que se observó tambien en Paris, en Gotha, en Palermo, en Marsella, en Berlin, en Dantzick y en Figueras por el ciudadano Mechain: y ví tambien despues en el Conocimiento de tiempos de Francia, año VII (pág. 439 y sig.), que el ciudadano La Lande habia calculado dichas dos observaciones, y que comparándolas con la inmersion de Paris deducia

Diferencia de meridianos en tiempo entre Ferrol y Puerto-Rico	$3^h\ 51'\ 11'',5$
Idem entre Paris y Ferrol	$42'\ 15'',5$
Y consiguientemente entre Puerto-Rico y Paris	$4^h\ 33'\ 27''$

A pesar de la gran conformidad de estos resultados con el mio, encontré en las Efemérides de Viena del año de 1799 (pág. 365 y sig.) que el Señor Triesnecker, Astrónomo aleman, deduce de la misma ocultacion:

Diferencia de meridianos en tiempo entre Paris y Puerto-Rico	$4^h\ 33'\ 58'',6$

Idem entre Paris y Ferrol........................ 42′ 10″,5
Y consiguientemente entre Ferrol y
Puerto Rico... 3h 51′ 48″,1

Resultaba pues una diferencia entre la longitud calculada por Triesnecker y la mia, y con la concluida por La Lande: cosa que me sorprehendió, y que me hizo volver al exâmen de los elementos de mis cálculos. Hallé desde luego que la latitud aparente de Aldebaran calculada por mí de 5° 28′ 23″ era segun Triesnecker de 5° 28′ 42″, y la longitud aparente hallada por él de 66° 54′ 35″,3 era en mis cálculos de 66° 54′ 36″,4; y habiéndome asegurado de que el lugar aparente supuesto por mí á la estrella estaba errado, particularmente sobre la latitud, que es el elemento de mas influxo, por haberle deducido de la ascension recta y declinacion del catálogo inserto en el Conocimiento de tiempos de 1793, donde no se hace aun mencion alguna de las últimas determinaciones de Maskelyne y de Piazzi, conocí que habia error en mi resultado; y no he podido rehacer despues los cálculos, así por haber estado empleado en diferentes comisiones del servicio, como por falta de ocasion y de salud, y por haberse ya ocupado en ellos otros Astrónomos, cuya justa celebridad hacia inútil todo trabajo por mi parte.

Parece segun se explica el ciudadano La Lande (Conocimiento de tiempos del año VIII) que Triesnecker ha disminuido de 6″ la paralaxe horizontal de la Luna, dada en las tablas de la tercera edicion de su Astronomía contra la opinion de aquel Astrónomo; pero esta variacion, que aprueba el célebre La Place segun me dice Mechain en carta de 3 Agosto de 1801, no podia producir tan enorme diferencia en los resultados, como es fácil de probar: tampoco se sabe aun la cantidad de inflexîon que adoptó Triesnecker, ni

el diámetro de la Luna que empleó en sus cálculos, ni el aplanamiento que supuso á la tierra: por consiguiente es imposible discutir directamente su conclusion. Sin embargo, la conformidad del resultado de Mr. de La Lande con el mio, que es ciertamente erróneo, me persuade contra aquel, con independencia de otras consideraciones que se verán en el diario.

El ciudadano Mechain en su citada carta de 3 de Agosto de 1801 me dice que habiendo calculado directamente el lugar de Aldebaran con la ascension recta tomada en el excelente catálogo de Maskelyne y la declinacion por Piazzi, aplicando las correcciones correspondientes de aberracion y nutacion, y suponiendo ademas la obliqüidad aparente de la eclíptica de 23° 27′ 48″,8, habia deducido la latitud aparente de *=5° 28′ 48″,8; longitud aparente=66° 54′ 32″,4; y despues de exponer todos los demas elementos de sus cálculos concluye la

Diferencia de meridianos entre Paris y Ferrol	0^h 42′ 15″,8
Idem entre Paris y Puerto-Rico	4^h 33′ 36″,2
Y por conseqüencia entre Ferrol y Puerto-Rico	3^h 51′ 20″,4

Habiendo adoptado la latitud de la Luna resultante de mi observacion, y la inmersion observada en Paris.

De todo lo dicho se infiere que la diferencia de meridianos entre los Observatorios de Paris y Puerto Rico ha sido concluida sobre la misma ocultacion de Aldebaran.

Por La Lande, de	4^h 33′ 27″,0
Por Mechain, de	4^h 33′ 36″,2
Por Triesnecker, de	4^h 33′ 58″,6

No siendo posible decidir qual debe ser preferido entre los resultados de Mechain y Triesnecker, particularmente quando son desconocidos algunos elementos de los cálculos del segundo, el medio que me parece mas seguro es el de compararlos con otras determinaciones geográficas de confianza, que se puedan referir á los mismos meridianos.

Discusion sobre la longitud observada de Puerto-Rico.

De quantos medios pueden proveer la Mecánica y la Astronomía para la determinacion de las longitudes geográficas, ninguno es tan seguro como el de los reloxes quando median pocos dias entre las observaciones; mas para la comparacion de meridianos distantes, es preciso recurrir á los eclipses, y los que se observan con mas exâctitud son los de las estrellas por la Luna. Era pues preciso observar algun fenómeno de esta especie que tuviese observacion correspondiente en Europa, para fixar la longitud absoluta de alguno de los meridianos que yo habia comparado entre sí con los reloxes en América, y deducir las de todos los demas; y parece que la ocultacion de Aldebaran observada por por mí en Puerto-Rico en la noche del 21 de Octubre de 1793, y por otros en diferentes Observatorios de Europa, debia dexar resuelto el problema definitivamente; pero como los mas célebres Astrónomos se encuentran discordes entre sí sobre los resultados, no creo poder fixar mi opinion sino por comparacion con otras longitudes bien establecidas que sean referibles á Puerto-Rico con independencia de dicha ocultacion, y es lo que voy á hacer sin prevencion alguna.

Primera comparacion.

El ciudadano Mechain, dignísimo miembro del

Instituto nacional de Francia, y Director del Observatorio de Paris, me escribe con fecha de 3 de Agosto de 1801, que habiendo llegado á sus manos varias observaciones hechas en América por Don Josef Ferrer, encontró entre ellas una ocultacion de O de Sagitario por la Luna, observada en Veracruz el 25 de Agosto de 1795, y que sin embargo de no tener correspondiente en Europa, pudo determinar con exâctitud el error de las tablas de este Planeta en latitud y longitud por haberlo observado Maskelyne en el meridiano el mismo dia 25 y el siguiente; y concluye su carta diciéndome que ha deducido la diferencia de meridianos entre Paris y Veracruz de $6^h\ 33'\ 54'',9$.

La diferencia de meridianos entre Veracruz y la Havana (el Morro) fue medida directamente en Julio del mismo año con el relox de Arnold núm. 348 de $0^h\ 55'\ 0'',3$, que aumentada de $2''$ por estar mi Observatorio esta cantidad al E. del Morro, queda en....................................	$0^h\ 55'\ 2'',3$
Una emersion del primer Satélite de Júpiter, que observó tambien Ferrer en Veracruz el 8 de Agosto del mismo año á $8^h\ 53'\ 45'',2$, fue observada por mí en la Havana á $9^h\ 48'\ 50'',7$, de donde resulta igualmente la diferencia de meridianos entre los propios puntos..........................	$0^h\ 55'\ 05'',5$
Por consiguiente se puede establecer con seguridad de....................................	$0^h\ 55'\ 04''$
Y siendo la longitud de Veracruz al O. de Paris..	$6^h\ 33'\ 54'',9$
Será la del Observatorio de la Havana.	$5^h\ 38'\ 50'',9$

Pero segun mis determinaciones, la diferencia de meridianos entre los Observa-

torios de Puerto-Rico y la Havana es de 16° 11′ 01″, que hacen en tiempo......... 1ʰ 04′ 44″,07

Luego segun la ocultacion de O de Sagitario, es la longitud de Puerto-Rico con respecto á Paris............................ 4ʰ 34′ 06″,83

Es por la de Aldebaran observada en Puerto-Rico mismo. } Segun Triesnecker. 4ʰ 33′ 58″,60 — Y segun Mechain. 4ʰ 33′ 36″,20

Se ve pues que esta comparacion es favorable al resultado de Triesnecker con gran ventaja; pues las diferencias de meridianos intermedias medidas por los reloxes podian muy bien contraer una suma de errores que valiese los 8″ en tiempo que se aparta la longitud concluida por Triesnecker; pero no parece posible que dicha suma llegue á 30″,6.

Segunda comparacion.

La longitud del cabo Samaná en Santo Domingo fue determinada tres dias antes de verificarse los reloxes en el cabo Frances (Viage de la Flora, tom. 1. pág. 218, y tom. 2. pág. 167), y confirmada despues por Chastenet de Puigsegur (Piloto de Santo Domingo, pág. 2) de 71° 33′ 30″ al occidente de Paris, suponiéndose el cabo Frances en 74° 38′ 25″, segun el pasage de Venus observado en 1769; por consiguiente el cabo Samaná al O. de Paris.................. 4ʰ 46′ 14″

El mismo cabo al O. de Puerto-España en la isla de Trinidad 7° 36′ 25″, que hacen en tiempo.......................... 0ʰ 30′ 25″,67

Y el Observatorio de Puerto-Rico al O. del de Puerto-España 4° 35′ 15″, que hacen en tiempo.......................... 0ʰ 18′ 21″

Luego el cabo Samaná al O. de Puerto Rico.. 0ʰ 12′ 04″,67

Y Puerto-Rico al O. de Paris, segun el establecimiento del cabo Frances.... $4^h\ 34'\ 09'',3$

Es por la ocultacion de Aldebaran observada directamente en Puerto-Rico................	Segun Triesnecker.	$4^h\ 33'\ 58'',6$
	Segun Mechain.....	$4^h\ 33'\ 36'',2$

Esta comparacion, aunque presenta mayor diferencia con el resultado de Triesnecker, no le es menos favorable con respecto al de Mechain; ademas de que la tal diferencia está en los límites de la suma de errores con que pueden los reloxes haber determinado la longitud de Puerto-Rico con relacion al meridiano del cabo Frances.

Tercera comparacion.

La longitud del Fuerte Real de Martinica fue determinada por los Señores Verdun, Bordá y Pingré, despues de una discusion muy larga (Viage de la Flora, t. 2, pág. 100 y sig.) de 63° 29′ al O. de Paris, ó................................ $4^h\ 13'\ 56''$

Pero Puerto-España al O. de Fuerte Real 26′ 29″ de grado, ó.................. $0^h\ 1'\ 46''$

Y el Observatorio de Puerto Rico al O. de Puerto-España..................... $0^h\ 18'\ 21''$

Luego Puerto-Rico al O. de Paris, segun el establecimiento de Fuerte Real.. $4^h\ 34'\ 03''$

Es por la ocultacion de Aldebaran observada en Puerto Rico........	Segun Triesnecker.	$4^h\ 33'\ 58'',6$
	Segun Mechain.....	$4^h\ 33'\ 36'',2$

Esta comparacion, que es mas directa, presenta una gran conformidad con el resultado de Triesnecker, y aun está distante del de Mechain.

Quarta comparacion.

Dice Mr. Chabert (Memorias de la Academia de Ciencias de Paris de 1783, pág. 64) que doce dias despues de haber establecido su relox en el cabo Frances, observó la longitud del Cayo Confites exâctamente en su meridiano de 5° 21′ 45″ al O. del citado cabo: por consiguiente diferencia de meridianos entre el Cayo Confites y el cabo Frances de.. 0^h 21′ 27″

El cabo Frances al O. de Paris......	4^h 58′ 33″,67
Y el Cayo Confites al O. de Paris....	5^h 20′ 00″,67
Pero el Cayo al O. de Puerto-España 16° 7′ 37″, que hacen en tiempo.	1^h 04′ 30″,50
Cuya diferencia es..........................	4^h 15′ 30″,17
Y el Observatorio de Puerto-Rico al O. de Puerto-España......................	+ 18′ 21″,00
Luego diferencia de meridianos entre Paris y Puerto-Rico......................	4^h 33′ 51″,17
Es por la ocultacion observada en Puerto-Rico......... Segun Triesnecker.	4^h 33′ 58″,60
Segun Mechain......	4^h 33′ 36″,20

Esta comparacion, que tambien favorece el resultado de Triesnecker, está subordinada á la longitud del cabo Frances como la segunda y tercera, y creo que para juzgar mejor se debe tomar el promedio de las tres longitudes asi:

Diferencia de meridianos entre Paris y Puerto-Rico, segun la segunda comparacion......................................	4^h 34′ 09″,3
Idem segun la tercera.....................	4^h 34′ 03″,0
Idem segun la quarta......................	4^h 33′ 51″,2

Promedio: diferencia de meridia-

nos entre Paris y Puerto-Rico dependiente de la longitud del Cabo Frances. $4^h\ 34'\ 01'',2$

Resultado que solo difiere en $2'',6$ del de Triesnecker. Todo parece pues que concurre á probar que la diferencia de meridianos entre Puerto-Rico y Paris es de $4^h\ 33'\ 58'',6$, como la determinó este célebre Astrónomo por la ocultacion de Aldebaran; ademas de que no parece posible que nuestros cronómetros pudiesen producir sobre esta longitud mas de $18''$ de error ó $4'\ 30''$ de grado.

Longitud del Castillo del Morro de Puerto-Rico.

Si reducimos la expresada diferencia de meridianos entre Puerto-Rico y Paris á nuestro observatorio de Cádiz, y la convertimos en grados, será la longitud de Puerto-Rico, respecto á Cádiz, por la ocultacion de Aldebaran $59°\ 52'\ 37''$ al O.

LA GUAYRA.

Observaciones astronómicas hechas en la Guayra para determinar su posicion geográfica, por Don Josef Joaquin Ferrer.

		Epocas.	Alturas meridianas verdaderas del centro del sol.	Latitud Norte.
1797.	Noviembre.	3	64° 00′ 31″	10° 36′ 36″
		6	63° 05′ 49″	10° 36′ 49″
		14	60° 53′ 34″	10° 36′ 20″
		19	59° 40′ 33″	10° 36′ 48″
		20	59° 27′ 16″	10° 36′ 35″
	Diciembre.	1	57° 24′ 23″	10° 36′ 45″
		3	57° 07′ 30″	10° 36′ 32″
		9	56° 26′ 51″	10° 36′ 48″
		10	56° 21′ 42″	10° 36′ 47″
		13	56° 08′ 56″	10° 36′ 45″
		21	55° 55′ 32″	10° 36′ 35″
		22	55° 55′ 50″	10° 36′ 43″
1798.	Enero.	1	56° 31′ 32″	10° 36′ 40″

Latitud de la Guayra.

Latitud de la Guayra. 10° 36′ 40″

Emersiones de los satélites de Júpiter.

Enero 4 de 1798. Emersion del tercer satélite observada en la Guayra á las.. 10h 09′ 51″
La misma fue observada en Natchez por Mr. Ellicot á las................ 08h 31′ 51″

Diferencia de meridianos............. 01h 38′ 00″
Enero 8. Emersion del segundo satélite en la Guayra á las.................... 08h 54′ 11″

En Natchez á las........................	07^h 15′ 58″
Diferencia de meridianos.............	01^h 38′ 13″
Enero 9. Emersion del primer saélite en la Guayra á las..................	09^h 54′ 40″
En Natchez á las........................	08^h 16′ 31″
Diferencia de meridianos............	01^h 38′ 09″
Promedio de las tres diferencias....	01^h 38′ 07″,03
Y longitud de la Guayra al E. de Natchez...	24° 31′ 46″
Segun un gran número de observaciones astronómicas de Mr. Ellicott es la longitud de Natchez al O. de Greenwich 91° 29′ 16″, y por consiguiente al O. de Cádiz....................	85° 12′ 46″
De que resulta para la Guayra la longitud...	60° 40′ 57″

Longitud de la Guayra.

Estas observaciones que nos ha remitido Don Josef Joaquin Ferrer se hallan insertas en las Transacciones Filosóficas de Filadelfia, pág. 189 del tomo 5, donde Mr. Ellicott, que estuvo comisionado por los Estados-Unidos de América para fixar los límites entre los dominios de España y los de dichos Estados, dice que puede darse entera confianza al resultado de ellas, y que no hay correccion que hacerle respecto á que fueron hechas con iguales anteojos en Natchez y en la Guayra. Pero Don Josef Joaquin Ferrer adopta por longitud de la Guayra 60° 41′ 23″, que es el promedio del resultado anterior, de varias séries de distancias lunares, y de la longitud que han manifestado, con referencia á la de Puerto-Rico, dos buenos cronómetros en menos de ocho dias.

CARTAGENA DE INDIAS.

La latitud de esta Ciudad ha sido observada por el Capitan de Navío Don Joaquin Francisco Fidalgo con el mayor esmero, y en iguales términos deduxo la longitud por los reloxes marinos que sacó bien arreglados al meridiano del fuerte de San Andres de la Isla de Trinidad de Barlovento; y segun aviso á la Superioridad en papel de 30 de Abril es la posicion de Cartagena:

Latitud de Cartagena de Indias.

En latitud.......... 10° 25′ 50″ N.
En longitud de... 69° 25′ 52″½ al O. de la isla de Leon.
Que equivale á... 69° 20′ 30″ al O. de Cádiz.

Esta longitud de Cartagena la observó por los años de 1704 y 1705 el Padre Feuillée, segun consta en las Memorias de la Academia de Ciencias de Paris de 1708; y habiéndonos remitido un extracto de dichas observaciones Don Cosme Churruca por Abril de 1798, lo pondremos á continuacion; advirtiendo que el Padre Feuillée empleó en los satélites un anteojo de mucha fuerza, y que deben ser buenas sus determinaciones en sentir de Don Cosme Churruca, por lo visto en la gran cantidad de observaciones hechas por el Padre en Martinica; pues nadie de tantos como han observado en esta isla la ha establecido despues tan bien como lo hizo en los años de 1704 y 1705.

Eclipse de Luna observado en Cartagena en 11 de Diciembre de 1704 por el Padre Feuillée y Mr. Couplet el hijo.

	Cartagena.	Paris.	Diferencias de meridianos.
Principio..................	$0^h\ 51'\ 47''$	$6^h\ 04'\ 40''$	$5^h\ 12'\ 53''$
Mare-Humorum.....	$0^h\ 59'\ 21''$	$6^h\ 12'\ 00''$	$5^h\ 12'\ 39''$
Principio Grimaldi.	$1^h\ 03'\ 29''$	$6^h\ 14'\ 30''$	$5^h\ 11'\ 01''$
Fin de Grimaldi....	$1^h\ 06'\ 45''$ [1]	$6^h\ 17'\ 30''$	$5^h\ 10'\ 45''$
No se dice que......	$1^h\ 09'\ 09''$	$6^h\ 21'\ 05''$	$5^h\ 11'\ 56''$

Promedio: Diferencia de meridianos en tiempo entre Paris y Cartagena.......... $5^h\ 11'\ 51''$

En 8 de Enero de 1705. Emersion del primer satélite observada en Cartagena por el Padre Feuillée, con alguna neblina á.. $11^h\ 28'\ 46''$
Era en Paris por el cálculo corregido á.. $16^h\ 39'\ 54''$

Diferencia de meridianos en tiempo.... $5^h\ 11'\ 09''$
En 16 de Enero. Emersion del primer satélite con tiempo claro y sereno á (horas de la mañana)......................... $1^h\ 20'\ 15''$
En Paris por el cálculo corregido á..... $6^h\ 31'\ 35''$

Diferencia de meridianos.................... $5^h\ 11'\ 20''$

De estas dos observaciones de satélites, Mr. de

1 Estas tres observaciones fueron hechas en Paris por Mr. de la Hire. En Paris no fue tan bueno el tiempo como en Cartagena: la sombra de la tierra no parecia bien terminada, y solamente se pudieron observar el principio y las imersiones de algunas manchas, que son las que aqui se ponen.

Cassini desprecia la primera por no ser de confianza á causa de la neblina, y se atiene á la segunda que se hizo en buenas circunstancias, por lo qual concluye que está Cartagena de Indias $5^h\ 11'\ 20''$ al Occidente de Paris. En efecto si en la observacion de 8 de Enero hubiera tenido despejada la atmósfera, habria visto el P. Fuillée la emersion algunos segundos de tiempo antes, y la diferencia de meridianos resultaria mayor de $5^h\ 11'\ 09''$. Yo soy sin embargo de opinion (dice Don Cosme Churruca) de tomar el promedio entre el resultado del eclipse de Luna y de los dos satélites del modo siguiente:

Diferencia de meridianos por el eclipse de Luna	$5^h\ 11'\ 51''$
Idem por la emersion de 8 de Enero.	$5^h\ 11'\ 09''$
Idem por la del dia 16	$5^h\ 11^h\ 20''$
Promedio: diferencia de meridianos entre Cartagena de Indias y Paris	$5^h\ 11'\ 27''$
Cádiz está al O. de Paris	$34'\ 28''$
Diferencia de meridianos entre Cartagena de Indias y Cádiz	$4^h\ 36'\ 59''$
Y en grados	$69^\circ\ 14'\ 45''$

Tal es la longitud de Cartagena de Indias por las observaciones que acabamos de expresar, con arreglo á las quales, y á las que expresa el Señor Don Jorge Juan en su viage al Perú, pág. 80, tomando un medio entre las mas conformes, situamos aquella Ciudad por $69^\circ\ 11'\ 38''$ al O. de Cádiz en la Carta del Océano Atlántico, publicada por la Direccion hidrográfica el año de 1800; pero despues hemos recibido las observaciones siguientes del Capitan de Navío Don Joaquin Francisco Fidalgo hechas durante su mansion en Car-

tagena por los años de 1801 y 1802, de las quales se deduce la longitud en la forma que vamos á manifestar.

Imersiones y emersiones del primer satélite de Júpiter observadas en Cartagena de Indias, y comparadas á las horas de estos fenómenos en el meridiano de Cádiz.

	Hora en Cartagena de Indias.	Hora en la isla de Leon.	Diferencia de meridianos.
El 24 de Diciembre de 1801: imersion del primero	$12^h\ 35'\ 10''$	$17^h\ 14'\ 58''$	$4^h\ 37'\ 48''$
El 9 de Enero de 1802: imersion del primero.	$10^h\ 45'\ 15''$	$15^h\ 22'\ 20''$	$4^h\ 37'\ 04''$
El primero de Febrero: imersion del primero.	$10^h\ 47'\ 58''$	$15^h\ 25'\ 30''$	$4^h\ 37'\ 32''$
El 17 de Febrero: imersion del primero	$9^h\ 02'\ 50''$	$13^h\ 41'\ 00''$	$4^h\ 38'\ 10''$
El 5 de Marzo: emersion del primero	$9^h\ 37'\ 22''$	$14^h\ 14'\ 41''$	$4^h\ 37'\ 19''$
El 21: emersion del primero.	$7^h\ 58'\ 28''$	$12^h\ 35'\ 56''$	$4^h\ 37'\ 28''$

Diferencia de meridianos por las quatro imersiones .... $4^h\ 37'\ 38''\frac{1}{2}$

Por las dos emersiones .... $4^h\ 37'\ 23''\frac{1}{2}$

Promedio: Diferencia de meridianos entre Cartagena de Indias y la isla de Leon .... $4^h\ 37'\ 31''$

Convirtiendo esta diferencia en grados, y reduciéndola al meridiano de Cádiz, resulta la longitud de Cartagena de Indias al O. del antiguo Observatorio de [illegible] Ciudad......................................	69° 17′ 23″

La imersion observada el dia primero de Febrero [illegible] correspondiente en la Isla de Leon, y es á la que [illegible]; pero no habiéndolas tenido las demas observaciones se ha hecho el cotejo con las horas que da [illegible], corrigiéndolas del error observado en las [illegible] mas inmediatas.

El 23 de Marzo de 1802 observó tambien en Cartagena de Indias el Capitan de Navío Don Joaquin Francisco Fidalgo la ocultacion de π ♏ por la Luna [illegible] muy buenas circunstancias; la imersion por el limbo iluminado sucedió á las 14^h 19′ 04″ de tiempo verdadero, y la emersion por el limbo obscuro á las 15^h 54′ 03″, de donde hecho el cálculo, valiéndose de las tablas en nuestro Almanak Náutico, ha concluido:

Conjuncion verdadera en Cartagena de Indias á las..	15^h 32′ 57″
Conjuncion verdadera por las tablas en la Isla de Leon á las.............................	20^h 09′ 55″
Diferencia de meridianos.......................	4^h 36′ 58″
Que reducida al de Cádiz, y convirtiendo en grados, da la longitud de Cartagena al O..	69° 09′ 07″

El dia 9 de Noviembre del mismo año se observó tambien en Cartagena la emersion total ó desprendimiento de Mercurio del disco del Sol, con un buen an-

teojo acromático, á las 6^h 57′ 05″,6 de la mañana tiempo verdadero. Las circunstancias de esta observacion (dice Don Joaquin Fidalgo) no eran buenas, porque los astros se hallaban cubiertos con nubes delgadas; mas sin embargo el error no irá mas allá de 1 á 2″ de tiempo.

El eclipse de Sol de 21 de Febrero de 1803 fue tambien observado en Cartagena de Indias, y segun el aviso que nos ha comunicado el Capitan de Fragata Don Juan de Tiscar, que hizo la observacion, y la ha calculado y comparado á la executada en la Havana por el Teniente de Navío Don Antonio Robredo y por Don Josef Joaquin Ferrer, resulta:

Hora verdadera en Cartagena quando la conjuncion verdadera..................	4^h 02′ 18″
Hora en la Havana quando la misma conjuncion..................................	3^h 34′ 50″
Diferencia de meridianos (Cartagena al E.)..	0^h 27′ 28″
Diferencia de meridianos en tiempo entre la Havana y Cádiz......................	5^h 04′ 26″
Luego longitud de Cartagena de Indias al O. de Cadiz por esta observacion, despues de hecha la reduccion á partes de Equador....................................	69° 14′ 29″

Resumiendo los resultados anteriores tenemos para la longitud de Cartagena las determinaciones siguientes respecto al meridiano de Cádiz.

Por los reloxes marinos....................	69° 20′ 30″
Por las observaciones del P. Feuillée en 1704 y 1705..............................	69° 14′ 45″

Por los satélites de Júpiter en 1801 y 1802	69° 17′ 23″
Por la ocultacion de π♏ por la Luna en idem	69° 09′ 07″
Por el eclipse de ☉ en 1803	69° 14′ 29″

Longitud de Cartagena de Indias.

El medio entre las quatro últimas determinaciones, da para Cartagena de Indias la longitud occidental de Cádiz en números redondos	69° 14′ 00″

Si se tomase el medio incluyendo la longitud que se observó por los reloxes marinos arreglados á la isla de Trinidad, resultaria 1′ 15″ de aumento á la longitud que acabamos de asignar, lo que tambien comprueba su exâcta determinacion.

PORTOBELO.

Determinada ya la longitud de Cartagena, podemos hallar por ella la de Portobelo, procediendo del modo siguiente:

Longitud de Cartagena	69° 14′ 00″
Portobelo está al O. segun observó con sus reloxes marinos Mr. de Puisegur en 1785	4° 07′ 35″
Luego longitud de Portobelo al O. de Cádiz	73° 21′ 35″

Otra determinacion.

Quando en 1790 llegaron las corbetas del mando de Don Alexandro Malaspina á Panamá, pasó á Chagres Don Juan Vernacci para determinar su posicion

astronómica; y habiendo salido al mar del N., halló por una operacion trigonométrica, de regular confianza, que la ciudad de Portobelo puede suponerse en 25′ 36″ de longitud al E. del castillo de San Lorenzo de Chagres. Pero este se halla, segun las observaciones de dicho Oficial, en 73° 41′ 00″ al O. de Cádiz; luego estará Portobelo por 73° 15′ 24″ del mismo meridiano. Tomando un medio con la anterior determinacion, será:

Latitud y longitud de Portobelo.

Longitud verdadera de Portobelo........ 73° 18′ 30″

La latitud de la ciudad, segun las observaciones del Señor Don Antonio de Ulloa, es........ 9° 33′ 56″ N.

LA HAVANA.

Alturas meridianas de estrellas observadas en la Havana al N. y S. del Zenit en la noche del 8 de Agosto de 1795 por D. Cosme Churruca, con el quarto de círculo.

Altura meridiana de β de lira observada al N. del Zenit..........	80° 01′ 04″,00
Refraccion....................	− 08″,00
Altura verdadera en el instrumento....................	80° 00′ 56″,00
Distancia meridiana al Zenit.	9° 59′ 04″,00
Declinacion verdadera reducida al dia de la observacion; boreal....................	33° 08′ 06″,76
Aberracion....................	+ 11″,81
Nutacion....................	+ 03″,11
Declinacion aparente de β de Lira....................	33° 08′ 21″,68

Distancia meridiana al Zenit.	— 9° 59′ 04″,00
Latitud observada al N..........	23° 09′ 17″,68 N.
Altura meridiana de α de Ophiuco observada al S. del Zenit..............................	79° 35′ 40″,00
Refraccion..............................	— 08″,40
Altura meridiana verdadera en el instrumento......................	79° 35′ 31″,60
Distancia meridiana al Zenit.	10° 24′ 28″,40
Declinacion verdadera, reducida al dia de la observacion; boreal..............................	12° 43′ 23″,25
Aberracion..............................	+ 09″,70
Nutacion..............................	+ 07,″36
Declinacion aparente de α de Ophiuco..............................	12° 43′ 40″,31
Distancia meridiana al Zenit.	+ 10° 24′ 28″,40
Latitud observada al S. del Zenit, por α de Ophiuco..........	23° 08′ 08″,71
Latitud observada al N. del Zenit por β de Lira................	23° 09′ 17″,68
Suma..............................	46° 17′ 26″,39
Semisuma: latitud verdadera observada en la azotea del Comandante General..............	23° 08′ 43″,19
Latitud observada en el mismo parage por el Teniente de Navío Don Josef María de Salazar en 14 y 17 del propio mes de Agosto..............................	23° 08′ 34″,50

Promedio: latitud verdadera resultante de todas las observaciones.. 23° 08′ 39″,00

El castillo del Morro está al N. de la casa del Comandante General 49″, luego su latitud será de.. 23° 09′ 28″ Latitud del castillo del Morro de la Havana.

Para determinar la longitud de la Havana podemos hoy emplear un crecido número de observaciones de Oficiales de nuestra Marina, y ademas las que ha practicado Don Josef Joaquin Ferrer, sugeto muy versado en los conocimientos astronómicos, y cuyos trabajos, que ha tenido la atencion de comunicar á esta Direccion hidrográfica, merecen la mayor confianza. Para mayor claridad distinguiremos los resultados en esta forma:

Por reloxes arreglados á los meridianos de Puerto-Rico y de Veracruz.

Segun las determinaciones de Don Cosme Churruca la diferencia de meridianos entre los Observatorios de Puerto-Rico y la Havana es de........................ 1^h 04′ 44″

Y siendo la longitud de Puerto-Rico al O. de Cádiz.. 3^h 59′ 30″,6

Será la de la Havana.. 5^h 04′ 14″,6

Segun Don Cosme Churruca se puede tambien establecer con seguridad la diferencia de meridianos entre Veracruz y la Havana de................ 00^h 55′ 04′

Y siendo la longitud de Veracruz al O. de Cádiz por la ocultacion de *O* de Sagitario.. 05^h 59′ 27″

Será la de la Havana......................	$05^h\ 04'\ 23''$
La hallada por la primera comparacion es..................................	$05^h\ 04'\ 14'',06$
Promedio..	$05^h\ 04'\ 19''$
Y en grados......................................	$76°\ 04'\ 45''$

Por satélites de Júpiter.

El 30 de Enero de 1794 observó en la Havana el Brigadier de Marina Don Dionisio Alcalá Galiano

una imersion del primer satélite de Júpiter á las......................................	$05^h\ 41'\ 58''$
En Cádiz por las tablas corregidas se contaban las......................................	$10^h\ 46'\ 28''$
Diferencia de meridianos en tiempo..	$05^h\ 04'\ 30''$
Y longitud al O. de Cádiz...........	$76°\ 07'\ 30''$
Otra imersion que observó el 28 de Diciembre de 1800, da................	$76°\ 05'\ 30''$
Otra del 14 de Enero de 1801, da.	$76°\ 03'\ 15''$
Una emersion del primer satélite que observó el dia 5 de Febrero, da.	$76°\ 06'\ 15''$
Tres emersiones del mismo satélite observadas en la Havana por Don Josef Joaquin Ferrer, dan................	$76°\ 00'\ 40''$
Tomando un medio entre los resultados que dan las imersiones y emersiones separadamente, es la longitud de la Havana..	$76°\ 04'\ 27''$

Por eclipses de Sol y ocultaciones de estrellas.

El eclipse de ☉ del dia 21 de Febrero de 1803 le

observaron en la Havana el Teniente de Navío Don Antonio Robledo y Don Josef Joaquin Ferrer, quien comparando esta observacion á la que hizo del propio eclipse en la Ciudad de Lancaster, en los Estados-Unidos de América, Mr. Ellicot, halla que la Havana está al O. 24′ 25″ en tiempo; y como por el eclipse de sol del 16 de Junio de 1806, que tambien fue observado en Lancaster, ha concluido su longitud de 4^h 40′ 13″ al O. de Cádiz por comparacion á las observaciones correspondientes hechas en Europa, se sigue que la longitud de la Havana por el eclipse de 1803 es al O. de Cádiz.................... 05^h 04′ 38″

El eclipse de ☉ del dia 16 de Junio de 1806 fue observado en la Havana por el Teniente de Navío Don Antonio Robledo; y habiendo comparado D. Josef Joaquin Ferrer esta observacion á las correspondientes hechas en Europa, halla la diferencia de meridianos entre la Havana y Cádiz de.......................... 05^h 04′ 41″

El 5 de Abril de 1808 observó Don Josef Joaquin Ferrer en la Havana una ocultacion de α de Cáncer por el limbo obscuro de la luna; y habiéndola calculado, valiéndose de las modernas tablas de Burg, halla que la Havana está al O. de Cádiz................................ 05^h 04′ 46″

Promedio de las tres observaciones... 05^h 04′ 41″
Y en grados...................................... 76° 10′ 15″

Resúmen de todas las observaciones, y conclusion de la longitud de la Havana.

Por reloxes marinos......................... 76° 04′ 45″
Por satélites de Júpiter.................... 76° 04′ 27″

Por eclipses de ⊙ y ocultaciones de estrellas.. 76° 10′ 15″

Longitud del Castillo del Morro de la Havana.

Longitud media al O. de Cádiz....... 76° 06′ 29″

La posicion de la Havana está de muy antiguo bien conocida para los usos de la navegacion. En las Memorias de la Academia Real de las Ciencias de Paris del año de 1729 se hallan las observaciones que hizo en la Havana por los años de 1715 á 1725 Don Marcos Antonio de Gamboa, las quales, calculadas por Mr. Mechain, dan los resultados siguientes. Por alturas meridianas de Sirius y Procyon, observadas en Marzo de 1717, concluye la latitud de 23° 11′ 06″, y por eclipses de Luna y de los satélites de Júpiter comparados á las observaciones correspondientes ó á las tablas corregidas, halla la longitud de 84° 37′ 30″ al O. de Paris, ó bien 76° 00′ 30″ al O. de Cádiz.

Quando el Gefe de Esquadra, que fue de la Armada, Don Vicente Doz de regreso del viage que hizo á Californias para observar el paso de Venus por el disco del Sol, llegó á la Havana en 1770, estableció su observatorio en el quartel de Artillería, donde hizo las observaciones que vamos á referir.

Determinó la latitud por alturas meridianas del Sol con un buen quarto de círculo de dos pies y medio de radio, y halló ser la de la Havana 23° 08′ 20″ N. Para la longitud hizo las observaciones siguientes:

El 29 de Mayo de 1770 observó con un anteojo de diez pies la imersion del segundo satélite de Júpiter en horas de tiempo verdadero, á las........................ 15^h 33′ 53″

Y en Cádiz debió suceder á las........ 20^h 39′ 09″

Diferencia de meridianos en tiempo.. 5^h 05′ 16″

El 1.º de Junio siguiente observó

una imersion del primer satélite á las.. 14^h 02′ 52″
En Cádiz debió suceder á las......... 19^h 09′ 17″

Diferencia de meridianos................ 5^h 06′ 25″
El dia 2 del mismo observó otra imersion del primer satélite á las........ 8^h 31′ 20″$\frac{2}{3}$
En Cádiz debió suceder á las........... 13^h 37′ 29″$\frac{1}{2}$

Diferencia de meridianos en tiempo.. 5^h 06′ 09″
Tomando un medio entre estas tres diferencias resulta por ellas la longitud de la Havana al O. de Cádiz, comparando las observaciones á las tablas modernas.. 76° 29′ 15″

VERACRUZ.

Quando en el mes de Enero de 1791 llegamos á esta ciudad Don Ciriaco Cevallos y yo para pasar á Acapulco, observamos con un buen sextante de Stanclif, y su horizonte artificial de azogue, la latitud, y medimos varias series de distancias lunares para concluir la longitud, asi como muchos horarios, para hallar la longitud por el relox de Arnold núm. 344, cuyo estado conocíamos respecto al meridiano del cabo Frances, y de todo resultó:

Latitud de Veracruz................. 19° 12′ 20″ N.
Longitud O. de Cádiz............... 90° 05′ 00″

Esta longitud es dos grados mas oriental que la que pone la última carta española del año 1787. Nosotros sabíamos que el General de nuestra Marina Don Vicente Doz habia hecho en 1770 varias observaciones para determinar la longitud de Veracruz; pero no las teníamos entonces. Yo pude ver despues

su escrito original, y pondré aqui las que fueron.

El 26 de Marzo de 1770 observó una imersion del segundo satélite de Júpiter con un anteojo acromático de 5 pies, cuyo fenómeno sucedió en Veracruz á las..	15ʰ 17′ 37″
En Cádiz debió suceder á las...........	21ʰ 17′ 55″
Diferencia de meridianos en tiempo..	6ʰ 00′ 18″
El 7 de Abril observó una imersion del primer satélite á las........................	16ʰ 22′ 51″
En Cádiz debió suceder á las...........	22ʰ 23′ 46″
Diferencia de meridianos en tiempo..	6ʰ 00′ 55″
Por la primera observacion fue esta diferencia de.......................................	6ʰ 00′ 18″
Promedio de ambas, y longitud de Veracruz al O. de Cádiz en partes de Equador..	90° 09′ 00″

Estas son las observaciones mas concluyentes que sepamos se hayan hecho en Veracruz para determinar su longitud hasta la época referida; pero en el dia tenemos otras muchas practicadas despues de aquella fecha por varios sugetos, y son las que vamos á referir.

Don Josef Joaquin Ferrer, Capitan y Piloto de la carrera de Indias, ha determinado la latitud de Veracruz por muchas observaciones, de que concluye hallarse lo mas N. de la ciudad en 19° 11′ 53″; y de las diversas observaciones que ha hecho para fixar su longitud, la mas decisiva es la ocultacion de *O* de Sagitario en el limbo obscuro de la Luna, cuyo fenómeno acaeció el dia 25 de Agosto de 1795, y le observó Ferrer en Veracruz á las 9ʰ 32′ 55″ de la noche, tiempo verdadero.

Mr. de Mechain, que ha calculado con particular

esmero esta observacion, nos escribió acerca de ella en carta de 25 de Mayo de 1801 lo siguiente: „Hay tam- » bien (para la longitud de Veracruz) la imersion de la » estrella *O* de Sagitario observada en Veracruz el 25 » de Agosto de 1795 por el limbo obscuro de la Luna: » no habiendo observacion correspondiente, he con- » cluido el lugar de este planeta por las observaciones » hechas en el meridiano de Greenwich el mismo » dia 25 de Agosto y el siguiente 26, y he hallado » para el 25 la correccion de la longitud de
» la ☾ de........... $-11'',6$: la de la latitud. $+17'',4$, y para
» el 26 correccion
» de la longitud... $-10'',4$: en latitud..... $+19'',4$
» he tomado el
» medio............. $-11'',2$ y.................. $+18'',0$ redu- » ciendo al tiempo de la observacion en Veracruz. » Despues tomando la posicion de *O* de Sagitario por » un medio entre las dadas por la Caille, Mayer, » Bradley, Lefrançais, Lalande y Zach, he tenido la » longitud aparente de la estrella el 25 de Agosto » de 1795 = 282° 8′ 8″,75, y su latitud boreal aparen- » te 00° 53′ 23″,4; de esto, y del lugar de la Luna, cor- » regido, he determinado que la conjuncion verdadera » de la ☾ con la estrella, ha debido suceder á 16^h 5′ 4″,0 » tiempo medio en el meridiano de Paris. Seguida- » mente, calculando por la imersion observada en » Veracruz, y corrigiendo la latitud de la ☾, como » lo he dicho, he hallado que la conjuncion verdade- » ra ha debido suceder quando se contaban en Ve-
» racruz........................ 9^h 31′ 09″,1 tiempo medio.
» Y pues que entonces
» eran en Paris............. 16^h 05′ 04″,0

» Es la diferencia de me- » ridianos segun este fe- » nómeno..................... 6^h 33′ 54″,9

F

"El lugar de la ☾ parece estar tan bien establecido por las observaciones de Greenwich, y la posicion de la estrella asimismo tan exâcta, que parece indispensable lo sea igualmente la conjuncion verdadera en tiempo del meridiano de Greenwich ó del de Paris. La latitud de la ☾ bien rectificada parece no debe influir sobre el resultado para Veracruz, y tanto menos quanto no siendo la diferencia de las latitudes aparentes de la Luna y estrella al tiempo de la imersion en Veracruz mas que de 2′ 24″, un error de 10″ sobre la latitud de la Luna ó de la estrella, no alteraria sensiblemente el tiempo de la conjuncion verdadera, y ciertamente ni esta incertidumbre exîste: luego, si no hay error sobre el tiempo de la imersion en Veracruz, que es 9^h 32′ 54″,9, la longitud concluida arriba debe ser muy exâcta."

Asi lo creemos, y por eso nos valemos de esta observacion para determinar la longitud de Veracruz, y de las hechas en Puerto-Rico y la Havana, referidas en pocos dias á Veracruz con excelentes reloxes marinos. Será pues:

Longitud de Veracruz al O. de Cádiz por la ocultacion de O. de Sagitario..	89° 51′ 45″
Como se ha visto en el artículo de la longitud de la Havana, es la diferencia entre este Puerto y Veracruz 00^h 55′ 04″; y siendo la de la Havana y Cádiz 5^h 04′ 41″, será la longitud de Veracruz resultante de la suma de estas dos cantidades..................................	89° 56′ 15″

El Capitan de Navío Don Ciriaco Cevallos midió con suma exâctitud en 1802 la diferencia de meridianos entre el Morro de Puerto-Rico y Veracruz, que halló de 1^h 59′ 56″, valiéndo-

se de un buen cronómetro; cuya cantidad añadida á $3^h 59' 31''$, que está el Morro al O. de Cádiz, da por longitud de Veracruz, despues de hecha la reduccion á partes de equador................................ 89° 53′ 15″

Promedio: longitud de Veracruz.... 89° 51′ 45″

Digresion en que se comparan las situaciones de varios puntos principales de la América, segun nuestras cartas antiguas y las modernas construidas en la Direccion hidrográfica.

AÑO DE 1755.

La carta española de esta época, á que puede darse mayor crédito, es un quarteron manuscrito de que se servia entónces el Capitan de Fragata Don Pedro de Castejon, Secretario de Estado y Ministro que fue despues de la Marina, cuyo documento se conserva en la Direccion hidrográfica, y en su targeta dice estar sacado y construido por las latitudes y longitudes del Piloto mayor de la Armada de Barlovento Don Bartolomé de la Rosa, y últimamente enmendado por los Pilotos prácticos del seno Mexicano. Esta carta verdaderamente apreciable para conocer el estado de nuestra hidrografía en aquel tiempo, pone los puntos siguientes en las posiciones que se expresan á continuacion:

		Debia ser.	Error.
Lo mas E. de Cayo Largo en latitud............	25° 00′	24° 52′	00° 08′ en latitud.
En longitud O. de Cádiz....	77° 18′	74° 14′	03° 04′ en longitud.

		Debia ser.	Error.
La Havana en latitud......	23° 10′	23° 09′½	00° 0′½ en latitud.
En longitud.	79° 14′	76° 00′	03° 14′ en longitud.
Veracruz en latitud.........	19° 18′	19° 12′	00° 06′ en latitud.
En longitud.	94° 23′	89° 45′	04° 38′ en longitud.

Por el cotejo anterior se echa de ver que hay el grande error de 3° de mayor longitud en la Havana, y de 4° 34′ en Veracruz; mas con todo eso se advierte que la situacion relativa de la Havana con Cayo Largo, esto es, con la boca del Canal de Bahama, está muy bien en este quarteron, puesto que hay el mismo error en la longitud de uno y otro punto; y asi el que le usase saliendo de la Havana para tomar la boca del canal iria bien. Ahora, el que navegase de la Havana á Veracruz se hallaria con la tierra quando por la carta distase 1° 38′ de ella en longitud.

AÑO DE 1770.

Por las observaciones del Señor Don Vicente Doz, que situó en este año la Havana y Veracruz, consta que las cartas de Mr. Bellin ponian 2° ó 40 leguas de mayor longitud entre estos puntos de la que efectivamente hay; y lo mismo nuestras cartas españolas.

AÑO DE 1787.

En esta época se publicaron en Cádiz é introduxeron en nuestra marina mercante unos quarterones que tenian por título. *Mapa y plano del seno Mexicano con todas las costas de Tierra-firme é Islas de Barlovento con sus adyacentes, recopiladas sus latitudes y longitudes en el Puerto de la Havana, con junta de*

primeros y segundos Pilotos de la Esquadra, y segun el nuevo padron, por Don Josef de San Martin Suarez, Teniente de Navío de la Real Armada, Ayudante y primer Piloto mayor de derrotas, celebrada por disposicion del Excelentísimo Señor Don Josef Solano y Bote, Caballero del Orden de Santiago, Teniente general de la Real Armada, Comandante General é Inspector de la Esquadra y fuerzas marítimas, Arsenal y Puerto de la Havana, delineado en Cádiz por Don Josef Diaz Portali año de 1787.

Véase el cotejo de las posiciones que se dan en esta carta al Cayo Largo, en la boca del canal de Bahama, á la Havana y Veracruz.

		Debia ser.	Error.
Lo mas E. de Cayo Largo en latitud...............	24° 56′	24° 52′	00° 04′ en latitud.
En longitud O. de Cádiz.....	75° 37′	74° 14′	01° 23′ en longitud.
La Havana, latitud..............	23° 09′	23° 09′½	00° 0′½ en latitud.
En longitud.	76° 33′	76° 00′	00° 33′ en longitud.
Veracruz......	19° 14′	19° 12′	00° 02′ en latitud.
En longitud.	92° 13′	89° 45′	02° 28′ en longitud.

Adviértese con no poca admiracion que si bien está mejor situada en estos quarterones la Havana, respecto á como se halla en los de 1755, puesto que en estos está crecida la longitud mas de 3°, y en la carta de 1787 lo está solo en 33′, no se ha hecho participar de la misma correccion á la boca del canal de Bahama, entre la qual y la Havana se ha dexado un error de casi 1° ó 20 leguas en la longitud; de suerte que la situacion relativa de estos dos puntos, que estaba bastante bien en la carta de 1755, ha quedado tan mal co-

locada en la del año de 1787, que ha sido causa de un sinnúmero de empeños y de naufragios de buques sobre esta costa. En efecto, la práctica general de la navegacion en estos mares ha sido para los buques que salen de la Havana barloventear hasta punta de Guanos, y despues navegar al N. con alguna inclinacion al E. para tomar la boca del canal de Bahama. Ahora bien en la carta de 1787 demora desde la punta de Guanos el Cayo Largo en la boca del canal al N. 2.° E. corregido, distancia 33 leguas; pero en las nuevas cartas de la Direccion hidrográfica es la demora de estos puntos al N. 28° E. distancia 39 leguas; luego se ve claramente el error que ha ocasionado la pérdida de infinitas embarcaciones, el empeño de otras muchas, y la desorientacion de los navegantes, que muchos han creido encontrar diferencias crecidas al O. quando generalmente se hallan al E. en esta parte. Por esto el Comandante de la fragata de S. M. Santa Leocadia Don Josef de Ezquerra, que viniendo de Cartagena de Indias tomó punto de partida el dia 14 de Mayo de 1789 á la vista del pan de Matanzas, debió la fortuna de no perderse en la noche, á la casualidad de haberle calmado el viento á las 2 de la mañana; pues quando consideraba que navegaba bien haciendo un N. franco, iba á estrellarse con los Cayos de Matacumbé, como comprobó con la vista de la tierra á la mañana siguiente, en que tuvo que ceñir el viento, y hacer esfuerzos para libertarse de ella. Todo consta del diario de este Oficial, que para en la Direccion hidrográfica.

Pero es digna de notarse la particularidad de tener nosotros perfectamente conocida la situacion de la Havana, donde hizo observaciones exâctísimas por los años de 1715 á 1725 Don Marcos Antonio de Gamboa, como consta en las Memorias de la Academia Real de Ciencias de Paris del año 1729; y sin embargo no hemos hecho uso de ellas, y hemos colocado la

Havana con mas de 3° de error en longitud hasta el año de 1755, con 1° en el año 70, y con 33′ hasta el de 1799, que se publicaron las primeras cartas de la Direccion hidrográfica. Por las expresadas observaciones de Gamboa, calculadas en estos últimos tiempos por Mr. de Mechain, sale la longitud de la Havana exâctamente la misma que se ha encontrado por las observaciones hechas modernamente, con tanto mejores instrumentos y métodos mas perfeccionados que los que habia á principios del siglo pasado.

Pero qué mucho si aun las cartas del año 1692 estan muy semejantes en su configuracion á las que hemos levantado últimamente, y tienen bien colocados los lugares principales entre sí; y nada de esto se encuentra en las cartas posteriores, bien sea en las manuscritas ó en las impresas. En prueba de ello citaremos que en un quaderno de cartas que se conserva en la Direccion hidrográfica y se intitula: *Mapas generales, originales y universales de todo el Orbe, que ofrece al Rey nuestro Señor el Capitan Don Francisco de Seixas y Lobera, año 1692*, se hallan la Havana, el Cayo Largo en la boca del canal de Bahama, y las Tortugas en la sonda de este nombre, en la misma situacion respectiva que tienen entre sí por las observaciones modernas, y hay un planito del rio de la Plata en que está situado el cabo de San Antonio al S. 16° O. de Montevideo, que es como nosotros le colocamos en el año de 1789; en vez de que todas las cartas de que hasta ahora nos hemos valido le sacan al S. 29° E. de Montevideo, y por consiguiente traen la costa unas 25 leguas mas al Oriente de su verdadera situacion. Esto prueba el desarreglo y confusion que se habian introducido en el trazado de las cartas náuticas, con notable perjuicio de los navegantes; razon por la qual dispuso nuestro Ministerio la ereccion del Establecimiento hidrográfico, y le cometió el especial encargo

de fixar las bases, baxo las quales deben construirse en España los mapas ó cartas de navegar.

PADRON DE LATITUDES Y LONGITUDES DE LAS COSTAS, ISLAS Y ESCOLLOS DE LA AMERICA SEPTENTRIONAL.

Los signos indican

✻ Latitud y longitud observadas astronómicamente.
† Latitud observada en tierra.
‡ Latitud observada en la mar.
⊙ Longitud por reloxes marinos, y tambien indica que la latitud del mismo punto ha sido bien observada.
△ Posicion que resulta de bases y operaciones trigonométricas.

Para forma este padron nos hemos valido de las obras náuticas de toda especie, asi impresas como manuscritas que posee la Direccion hidrográfica, y son dignas del aprecio de los navegantes. Asi hemos tomado las posiciones de las costas en que no hemos hecho observaciones por nosotros mismos, de las tablas insertas en el conocimiento de tiempos para 1792 y 1808 publicado en Francia, y de las Cartas Inglesas y Francesas que corren con mas crédito; y estas posiciones no llevan señal particular que las distinga. Pero necesitándola las demas que proceden de trabajos hidrográficos executados por Oficiales de nuestra Marina y otros Navegantes nacionales, distinguimos con *C.* los de Churruca, con *F.* los de Fidalgo, con *C.s* los de Cevallos, con *G.* los de Galiano, con *f.* los de Ferrer, y con *a.* los de otros Oficiales y Navegantes españoles. Advertimos finalmente que á aquellos puntos donde solo se ha observado la latitud, se les asigna la longitud que les corresponde segun la de los dos mas inmediatos al E. y al O. en que ha habido observacion de esta especie.

I.

COSTA N. E. DE AMERICA DESDE TERRANOVA HASTA EL EXTREMO MERIDIONAL DE LA FLORIDA.

Isla de Terranova.

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.
Cabo Bauld (isla Quirpon).........	⊙ 51° 39′ 45″	49° 10′ 50″
Cabo Normand......	† 51 38 23	49 37 30
Punta Rica...........	⊙ 50 40 10	51 06 00
Bahía de Ingornachoix...............	⊙ 50 37 17	50 58 30
Cabo San Jorge.....	⊙ 48 30 05	53 03 33
Cabo Anguila ó de San Juan...........	⊙ 47 55 00	53 05 20
Cabo de Raye.......	† 47 37 00	52 58 00
Islas Burgeo..........	* 47 35 30	51 19 15
Cabo la Hune.......	† 47 31 42	50 30 00
Isla San Pedro.......	* 46 46 30	49 53 00
Cabo du Chapeau Rouge................	† 46 55 00	49 03 00
Cabo de Santa María....................	† 46 52 00	47 55 00
Cabo Race...........	⊙ 46 40 00	46 46 30
Cabo Spear...........	⊙ 47 31 22	46 20 50
Ensenada de San Juan (el Fuerte).................	⊙ 47 33 45	46 23 00
Ensenada Croc.....	⊙ 51 03 17	49 33 00
Bahía San Lunaire.	⊙ 51 28 57	49 13 00

Isla Anticosti.

	Latitud ó altura del Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.
Punta Oriental.....	† 49° 08′ 00″	55° 40′ 00″
Rio del Buen Socorro ó rio Júpiter................	* 49 26 00	57 21 15
Punta Occidental..	† 49 48 00	58 15 00
Continente de América.		
Isla aux Coudres ó de los Avellanos (en el rio de San Lorenzo).........	* 47 23 01	64 06 36
Quebec (en idem).	* 46 47 30	64 53 00
Cabo de los Rosales.................	† 48 57 00	58 11 45
Bahía Gaspeé (punta S. de la entrada)..............	* 48 47 30	58 10 30
Isla Buenaventura.	† 48 33 20	58 10 30
Isla Misco............	† 48 04 00	58 31 00
Isla Brion (extremo O.)...........	† 47 52 00	54 57 00
Isla de los Páxaros.	† 47 55 00	54 32 00
Islas de la Magdalena (la de la entrada)............	* 47 17 00	55 09 00
Cabo Norte en la isla San Juan.....	† 47 07 00	57 28 00
Punta E. (en idem.)	† 46 30 00	55 36 10
Fuerte Hamerste		

	Latitud ó altura del Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.
(en la misma isla)................	* 46° 12′ 00″	56° 40′ 15″
Isla San Pablo (extremo S.).........	† 47 11 30	53 48 00
Isla Real ó de cabo Breton.		
Cabo Norte.........	† 47 05 00	54 05 00
Puerto Delfin (punta E.)..............	† 46 21 00	54 08 00
Bahía de los Españoles................	† 46 13 00	53 49 00
Isla de Scatari (punta N. E.)..........	† 46 01 30	53 19 00
Louisbourg...........	* 45 53 40	53 38 00
Estrecho de Fronsac ó de Canso..	* 45 36 58	55 03 00
Cabo Canseau (parte S. de la grande isla)............	* 45 20 07	54 38 00
Halifax (puerto)..	* 44 44 00	57 19 00
Annapólis ó Puerto Real............	† 44 51 00	59 26 30
Cabo de Arenas (extremo S. de la Nueva-Escocia).................	* 43 23 45	59 13 00
Isla larga..............	* 44 17 07	62 27 00
Portsmouth..........	* 43 04 15	64 26 15
Cambridge...........	* 42 23 28	64 47 00
Boston....	* 42 21 11	64 42 00
Providencia.........	* 41 50 40	65 03 00

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Nueva Lóndres (fanal)	⊙	41° 21′ 08″	65° 55′ 00″	
Bahía Gilford (la poblacion)	⊙	41 18 16	66 33 45	
Nueva Haven (la poblacion)	⊙	41 17 07	66 47 38	
Isla del Falcon	⊙	41 14 50	66 33 00	
Linterna sobre la punta E. de isla Larga ó punta Montuk	⊙	41 04 30	65 36 24	f.
Hampton oriental en dicha isla	⊙	41 00 00	65 58 35	
Nueva Yorck (batería)	*	40 42 06	67 50 30	
Rocki-Way en isla Larga	⊙	40 28 00	66 55 40	
Sandy Hook (fanal)	⊙	40 25 00	67 56 15	
Highlands en Nueva Yorck	⊙	40 24 45	67 50 09	f.
Norriton	*	40 09 56	69 16 45	
Costa al N. de cabo Mayo	⊙	40 07 30	67 55 00	f.
Germantown (pueblo interior)	†	40 02 29	69 00 30	
Filadelfia	*	39 56 55	68 59 00	
Costa al N. de cabo Mayo	⊙	39 52 40	67 55 00	
Idem	⊙	39 39 00	67 59 20	
Cabo Mayo	⊙	38 56 46	68 39 39	f.
Cabo Henlopen (fanal)	⊙	38 47 16	68 52 48	
Cabo Henry	†	36 57 00	69 30 00	

		Latitud ó altura de Polo N.			Longitud del meridiano de Cádiz O.			
Cabo Hateras.......	⊙	35°	14′	30″	69°	21′	00″	f.
Linterna de Savannah..............	⊙	32	00	45	74	39	00	
Punta S. de la isla Cumberland en la boca del rio Santa María......	⊙	30	43	13	75	19	30	
Boca y Barra del rio San Juan.....	ǂ	30	20	00	75	15	00	
Barra y Puerto de San Agustin......	ǂ	29	52	00	75	06	15	
Fondo de la Laguna del Ministro Valdés, en el rio de San Juan......	†	29	16	00	75	29	00	a.
Punta S. de la isla Santa Anastasia (Matanzas)......	⊙	29	40	40	75	03	32	
Cabo Cañaveral....	ǂ	28	16	00	74	02	00	
Baxos exteriores...	ǂ	28	16	00	73	47	30	
Entrada Hillsborough (punta N.)	ǂ	27	14	00	73	48	00	
Punto de costa por.	⊙	27	10	00	73	43	50	f.
Entrada de Grenville..................	ǂ	26	47	00	73	40	30	
Cabo de la Florida.	⊙	25	46	00	73	48	33	
Punta N.E. de Cayo Largo..........	⊙	24	57	30	74	16	11	f.
Punta S. E. del mismo...................	⊙	24	52	00	74	14	21	
Cayo mas N. de las Tortugas ó Tortuguillas..........	⊙	24	36	00	76	33	28	G.

II.

COSTAS DEL SENO MEXICANO Y ALGUNOS PUNTOS DEL INTERIOR DE ESTA AMERICA.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Punta Larga ó cabo Romano......	†	26° 00′ 00″	75° 24′ 30″	a.
Barra principal ú O. de la bahia de Tampa, con 3⅜ brazas de agua...	†	27 36 00	76 30 00	a.
Punta de San Clemente..............	☉	28 05 53	76 39 39	G.
Cayo de Anclote (lo mas N.).....	†	28 14 00	76 45 40	a.
Islas Sabinas (fondeadero)..........	†	29 04 00	76 41 15	a.
Punta de Casinas (oriental del rio Apalache).........	†	30 04 17	77 43 30	a.
Fuerte San Marcos de Apalache.		30 08 30	77 46 00	
Isla de San Jorge (extremo E. y N.)...............	☉☾	29 44 40	78 22 15	
Cabo de San Blas..	†	29 35 00	78 57 15	a.
Barra de San Andres.................	†	30 00 40	79 12 45	a.
Panzacola (la poblacion)............	△	30 23 43	80 44 00	
La Barra de idem.	△	30 18 00	80 47 00	
Rio perdido (su boca)...............	†	30 16 30	81 03 30	a.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Movila (el Fuerte).	△	30° 36′ 30″	81° 44′ 00″	
La Barra de idem..	△	30 12 30	81 44 00	
Pasa del S. O. del rio Misissipi.....	⊙	28 56 00	83 15 00	f.
Nueva Orleans (la ciudad)............	*	29 57 28 ,7	83 54 00	f.
Natches (el Fuerte)..................	*	31 33 48	85 13 09	f.
Isla Larga (extremo S.)............	✝	29 04 00	84 12 30	a.
Isla Timbalie (extremo O.)........	✝	28 55 00	84 31 30	a.
Isla del Vino (extremo O)........	✝	28 54 30	84 59 00	a.
Punta del Fierro..	✝	29 12 00	85 39 30	a.
Punta de Venados.	✝	29 26 00	85 51 45	a.
Baxos que salen al S. de Punta Venados, llamados de Hostiones.....	✝	29 14 00	85 53 30	a.
Cayo Conchas......	✝	29 21 00	86 09 30	
Bahía del Constante....................	✝	29 26 00	87 00 00	a.
Rio Mermentao...	✝	29 30 00	87 22 30	
Boca del rio Carcasiú..................	✝	29 42 00	88 08 30	a.
Boca del rio Sabina (punta del O.)	†	29 39 00	88 41 50	a.
Punto de costa......	†	29 33 00	89 02 15	a.
Punto de costa......	†	29 24 00	89 27 00	a.
Otro idem...........	✝	29 18 30	89 48 00	a.
Punta en la Península, ó N. y E.				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
de la entrada, en la bahía de Galveston.............	† 29° 16′ 00″	89° 53′ 30″	
Punta de Culebras (oriental de la isla San Luis)..	† 29 10 00	89 52 00	
Punta de San Francisco (occidental de la bahía de San Bernardo)..	† 29 00 00	90 39 00	a.
Pasa del Caballo ó del Corpus Christi..............	† 28 10 00	91 09 30	
Punto en la costa rasa de arena.....	† 27 12 00	91 18 00	
Punto de costa en la misma..........	⊙ 26 46 00	91 17 30	
Otro idem...........	⊙ 26 32 00	91 14 45	f.
Otro idem...........	⊙ 26 23 00	91 12 30	
Otro idem...........	⊙ 26 12 30	91 09 00	
Barra de Santiago.	† 26 04 00	91 10 00	a.
Rio Bravo del N..	⊙ 25 55 00	91 09 00	f.
Punto en la costa..	⊙ 25 50 30	91 08 00	
Barra de San Fernando ó del Tigre..................	† 25 21 00	91 19 20	
Punto de costa....	† 25 16 00	91 22 00	a.
Boquillas serradas (la mas S.).......	† 24 59 00	91 30 30	
Punto en la costa..	⊙ 24 49 20	91 38 45	
Otro idem...........	⊙ 24 36 00	91 41 30	f.
Otro idem...........	⊙ 24 19 00	91 44 45	
Otro idem...........	⊙ 24 09 37	91 45 00	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Otro idem..........	⊙	23° 56′ 17″	91° 49′ 15″	
Barra de Santander con 4½ pies de agua..................	⊙	23 45 18	91 50 15	f.
Punto de costa.....	†	23 16 00	91 54 00	
Barra del Tordo..	†	22 52 15	91 56 00	
Rio de Tampico (punta S. de su boca)..............	†	22 15 30	92 06 45	a.
Tamiagua............	†	21 15 48	91 12 00	f.
Punta Delgada.....	†	19 52 00	90 05 00	a.
Punta Mariandrea.	Δ	19 43 15	90 01 58	
Bernal grande.......	Δ	19 39 42	90 01 56	
Bernal chico (islote)...............	Δ	19 37 45	90 02 20	
Antigua (boca del Rio)...............	Δ	19 18 41	89 53 32	
Punta Gorda........	Δ	19 14 30	89 47 35	
Veracruz (lo mas N. de la Ciudad).	*	19 11 53	89 45 15	
Baxo de la Gallega (punta N.)......	Δ	19 13 20	89 44 27	f.
Blanquilla (islote).	Δ	19 12 55	89 43 00	
Anegada (punta S.)	Δ	19 12 12	89 40 50	
Baxo del Páxaro (centro)..........	Δ	19 10 55	89 42 25	
Isla Verde (centro).................	Δ	19 11 16	89 41 42	
Isla Sacrificio (centro)................	Δ	19 10 10	89 42 55	
Pico de Orizaba (Monte)..........	Δ	19 02 01	90 51 53	
Cofre de Perote				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
(idem)............	△ 19° 29′ 14″	90° 45′ 04″	
Xalapa (Pueblo)...	△ 19 31 10	90 31 20	*f.*
Encero (idem)....	⊙ 19 28 25	90 24 47	
México (la Ciudad)................	✱ 19 26 00	92 48 00	G.
Alvarado (Iglesia).	⊙ 18 45 28	89 21 46	
Punta de Roca partida..................	⊙ 18 40 15	88 43 06	
Punta de San Juan.	⊙ 18 19 07	88 15 30	
La Barrilla..........	⊙ 18 09 39	88 12 22	
Rio de Goasacoalcos (Castillo)...	⊙ 18 08 27	87 59 23	
Rio Tupilco (su boca)................	⊙ 18 25 25	87 02 41	
Las dos Bocas......	⊙ 18 25 55	86 46 52	
Barra de Chiltepeque...................	⊙ 18 25 23	86 42 06	
Punto de costa.....	⊙ 18 26 46	86 37 45	
Tabasco (boca de la Barra)..........	⊙ 18 34 16	86 16 30	C.ª
Barra de San Pedro y San Pablo.	⊙ 18 40 37	86 07 14	
Punto de costa.....	⊙ 18 40 52	85 59 40	
Punta de Xicalango...................	△ 18 41 46	85 52 33	
Presidio y Pueblo de San Felipe en la isla del Carmen.................	⊙ 18 38 24	85 27 31	
Javinal................	⊙ 19 08 46	84 36 22	
Las dos Casas en la costa............	⊙ 19 12 15	84 34 08	
Punto de costa			

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
cerca de Tancuche..................	⊙	19° 14′ 15″	84° 29′ 00″	
Joquel..............	⊙	19 18 29	84 24 35	
Champoton (Castillo)...............	⊙	19 22 45	84 21 41	
Montes de Cacamalson.............	△	19 27 00	84 20 44	
Punta de Sixó.....	⊙	19 34 17	84 19 31	
Morro de Paypoton ó de la Seyba.................	⊙	19 38 55	84 19 31	
Punta de los Morros (la mas N.)..	⊙	19 45 35	84 17 43	
Campeche (Iglesia mayor)............	⊙	19 50 27	84 09 59	
Jayna..................	⊙	20 11 59	84 06 26	
Isla de Piedras......	†	20 21 06	84 03 14	C.s
Las Bocas............	‡	20 26 16	84 01 29	
Punto de costa.....	⊙	20 31 00	84 02 04	
Caño de las Salinas (su boca).........	†	20 46 17	84 03 29	
Punta de la Desconocida ó Bermeja................	⊙	20 50 34	84 03 43	
Monte Noteperderás....................	⊙	21 08 26	83 42 24	
Castillo de Sisal...	⊙	21 10 24	83 39 02	
Extremo S. E. del Baxo de Sisal con 18 pies de agua..	⊙	21 19 45	83 40 19	
Extremo N. O. del mismo 19 pies..	⊙	21 21 52	83 44 27	
Las Arcas (islote				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
mas occidental).	⊙ 20° 13′ 16″	85° 36′ 35″	
Baxo del Obispo...	⊙ 20 30 14	85 49 37	
Placer nuevo (10 brazas de agua).	⊙ 20 32 10	85 33 19	C.ª
El triángulo (islote del S. O.).....	⊙ 20 55 50	85 51 06	
Baxo del Alacran (isla de Perez).	⊙ 22 22 46	83 19 19	
Baxo nuevo (extremo E.)........	† 21 50 00	85 37 00	
Isla de Arenas......	‡ 22 06 00	85 18 00	a.
Baxo del Negrillo.	‡ 23 24 54	83 55 15	
Vigía de Chiburná.	⊙ 21 14 24	83 24 02	
Vigía de Chixulú..	⊙ 21 16 24	83 17 08	
Vigía de Ixil........	⊙ 21 19 39	83 05 39	
Vigía de Telchak..	⊙ 21 21 02	82 52 39	
Vigía de Sta. Clara.	⊙ 21 24 58	82 33 53	
Vigía de Silam.....	⊙ 21 24 55	82 29 51	
Punto saliente de costa................	⊙ 21 32 28	81 57 53	
Vigía de Rio Lagartos................	⊙ 21 31 40	81 46 41	
Monte del Cuyo...	⊙ 21 32 26	81 18 30	C.ª
Punta de Mosquitos en la Isla de Jolbos..............	⊙ 21 32 38	80 57 50	
Punta del Frances (en la misma)...	⊙ 21 32 00	80 49 52	
Cabo Catoche (Iglesia de Jonjon arruinada)...	⊙ 21 32 51	80 39 02	
Baxo con 12 pies de agua...........	⊙ 21 32 50	80 30 37	

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Isla del Contoy (lo mas N.)...........	☉ 21° 33′ 21″	80° 25′ 17″	C.ˢ
Punta S. de la misma....................	☉ 21 28 51	80 24 13	
Isla Blanquilla (punta N. O.)...	☉ 21 26 12	80 27 22	
Isla de Mugeres (punta N.).......	☉ 21 18 32	80 23 30	
Isla Cancun (fronton del N. E.)..	☉ 21 09 56	80 21 29	
Punta Brava.........	☉ 21 00 30	80 25 14	

III.

ISLAS DE CUBA, JAMAYCA, SANTO DOMINGO Y BANCOS DE BAHAMA.

Santiago de Cuba (Castillo del Morro)............	☉ 19° 57′ 29″	69° 37′ 56″	C.ˢ
Puerto de Guantanamo (punta E.)	☉ 19 54 05	68 56 59	
Puerto escondido (su boca).........	☉ 19 54 55	68 44 59	
Puerto Batiqueri (su boca).........	☉ 20 01 59	68 32 24	
Punta de Maysi....	☉ 20 13 31	67 44 30	
Puerto de Mata (su boca)...............	☉ 20 17 10	68 00 15	
Puerto de Baracoa (su boca)...	☉ 20 20 50	68 07 45	
Puerto de Marabí (su boca).........	☉ 20 24 11	68 11 30	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Puerto de Navas (su boca).........	⊙	20° 29′ 44″	68° 14′ 15″	
Puerto de Cayaguaneque (punta oriental)......	⊙	20 30 00	68 15 50	
Puerto de Taco (su boca)................	⊙	20 31 17	68 19 50	
Puerto de Jaragua (su boca).........	⊙	20 32 44	68 22 30	
Cayo de Moa (parte oriental).......	⊙	20 42 18	68 36 50	
Puerto de Yaguaneque (su boca).	†	20 42 00	68 48 39	
Puerto de Cananova (su boca)....	†	20 41 30	68 50 19	
Puerto de Cebollas (su boca).........	†	20 41 52	68 54 19	a.
Puerto de Tanamo (su boca).........	†	20 42 41	69 05 59	
Puerto de Caboni-co y Livisa (su boca)...............	†	20 42 11	69 17 39	
Puerto de Nipe (su boca)...............	†	20 44 40	69 24 09	
Puerto de Banes (su boca).........	†	20 52 50	69 34 39	
Punta de Mulas....	⊙	21 04 50	69 30 00	
Silla de Gibara......	⊙	21 03 12	69 43 38	
Puerto de Sama (su boca)...............	⊙	21 05 50	69 44 50	
Puerto de Naranjo (su boca).........	⊙	21 05 23	69 49 20	
Puerto de Vita (su				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
boca)................	⊙ 21° 06′ 00″	69° 56′ 30″	a.
Puerto de Bariaí (su boca).........	⊙ 21 04 09	69 57 45	
Puerto de Jururu (su boca).........	⊙ 21 03 39	69 58 35	
Puerto de Gibara (su boca).........	⊙ 21 06 12	70 03 45	
Puerto del Padre (su boca).........	⊙ 21 15 40	70 22 50	
Puerto de Manati (su boca).........	⊙ 21 23 44	70 40 15	
Puerto de Nuevas grandes (su boca)..................	⊙ 21 26 50	70 46 30	
Puerto de las Nuevitas del Príncipe (su boca)....	⊙ 21 38 40	70 53 30	
Punta del Maternillo.................	⊙ 21 39 40	70 55 45	
Fondeadero de las Cruces en la Isla de Cuba.......	† 21 44 15	71 13 45	
Silla del Cayo Romano (lo mas O.)	⊙ 21 56 47	71 20 56	
Cayo Verde.........	⊙ 22 04 00	71 19 25	
Cayo Confites......	⊙ 22 11 44	71 20 16	
Cayo Palomas......	† 22 04 50	71 26 46	
Cayo Minerva......	⊙ 22 19 06	71 36 18	
Paredon grande (lo mas N. E.).......	† 22 28 00	71 46 16	
Paredon del medio.	† 22 30 00	71 49 16	
Cayo del Coco.....	† 22 30 00	72 00 00	
Boca de Sagua la			

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
grande.............	⊙	23° 03′ 00″	73° 51′ 33″	a.
El Medano, o lo mas N. del Baxo Nicolao............	⊙	23 15 00	73 57 26	
Arrecife mas N. de la boca de Alcatraces...............	✝	23 14 45	74 05 56	
Cayo Bahia de Cádiz (extremo E.)	⊙	23 14 30	74 09 56	
Cayo Galindo (su medianía).........	⊙	23 14 00	74 26 56	
Cayo Cruz del Padre (lo mas N.).	⊙	23 14 45	74 39 30	
Cayo del Mono.....	⊙	23 16 00	74 45 31	
Cayo de Piedras....	✝	23 14 22	74 47 19	
Punta de Maya......	△	23 04 34	75 10 36	
Morrillo de Canima (torreon)....	△	23 02 29	75 11 42	
Ensenada en la costa del S.............	△	23 01 56	75 13 44	
Baluarte de la ciudad de Matanzas.	△	23 02 28	75 15 09	
Castillo de San Severino...............	△	23 02 54	75 14 21	
Punta Gorda........	△	23 03 20	75 13 15	
Punta Sabanilla.....	⊙	23 04 30	75 10 50	
Punta de Guanos..	⊙	23 09 26	75 17 40	
Pan de Matanzas...	⊙	23 01 39	75 20 45	
Jaruco (torreon)..	⊙	23 08 50	75 39 00	
Havana (castillo del Morro)............	✱	23 09 26	76 00 00	
Mesa del Mariel (extremo E.)...	⊙	23 03 00	76 16 11	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Puerto del Mariel con 27 pies de agua.................	⊙	23° 05′ 58″	76° 21′ 54″	a.
Puerto de Cabañas con 22 pies.......	⊙	23 04 11	76 34 50	
Bahía honda (Morrillo)...............	⊙	22 58 49	76 49 48	
Pan de Guaixabon.	⊙	22 47 46	77 01 12	
Los Colorados (Baxos).................	⊙	22 13 56	78 30 14	
Cabo de San Antonio....................	⊙	21 54 26	78 38 56	
Punta Perpetua.....	⊙	21 48 07	78 35 20	
Punta del Holandés....................	⊙	21 46 33	78 24 03	
Ensenada de corrientes (medianía).................	⊙	21 49 00	78 14 04	
Cabo Corrientes...	⊙	21 42 54	78 06 16	
El Batavanó.........	⊙	22 43 10	76 03 41	
Punta Matahambre....................	⊙	22 18 05	75 56 45	
Cayo de Don Cristóbal................	⊙	22 12 04	75 38 30	
Cayo Flamenco....	⊙	22 02 30	75 17 30	
Piedras de Diego Perez (centro)..	⊙	22 00 40	75 17 00	
Cayo de Piedras...	⊙	21 56 40	74 55 10	
Rio San Juan.......	⊙	21 49 00	74 00 00	
Rio del Guaurabo ó de Trinidad (su boca).........	⊙	21 42 22	73 49 45	
Trinidad (pueblo).	⊙	21 42 40	73 45 46	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Punta de Casilda...	⊙	21° 38′ 32″	73° 45′ 45″	a.
Cayo Blanco (medianía).............	⊙	21 33 46	73 41 13	a.
Zarza de fuera (medianía)............	⊙	21 23 45	73 24 12	a.
Cayo Breton (extremo N.)........	⊙	21 04 12	73 16 06	a.
Boca grande (medianía).............	⊙	20 58 24	73 06 12	a.
Cabo de Cruz.......	⊙	19 48 26	71 21 50	C.s
Pico de Tarquino..	⊙	19 54 21	70 26 34	C.s
Caymanes.				
Caymanes chicos (punta N. E. del mas Oriental)...	⊙	19 42 02	73 14 56	C.s
Extremo O. del Cayman mas Occidental............	⊙	19 35 11	73 45 35	C.s
Cayman grande (punta Colliers lo mas Oriental).	☩	19 18 40	75 03 00	a.
Punta SO. del mismo....................	☩	19 15 30	75 21 15	a.
Placer de 15 brazas....................	☩	20 10 00	74 21 00	a.
Isla Jamayca.				
Punta Morante.....	⊙	17 58 00	69 48 27	F.
Fuerte de Pera (en la punta Orien-				

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
tal de la boca del puerto Morante.	⊙	17° 53′ 36″	69° 54′ 47″	F.
Cow-Bay ó Bahía de Cove (punta Oriental).........	⊙	17 53 38	70 11 48	
Kingstwon (la Ciudad)................	⊙	17 58 00	70 22 09	
Punta de Portland.	⊙	17 40 40	70 43 50	
Bahía de Calabazo á sotavento de los arrecifes de Aligator, distante de ellos 1½ millas al NO.........	⊙	17 50 34	71 13 46	
Las Ranas ó Cayo Morante (parte SO. del Cayo mas N)............	⊙	17 24 46	69 34 19	
Placer de la Víbora.				
Roca de Portland ó Isla Sola.........	⊙	17 08 45	71 03 23	
El Cayo del centro de los tres de Pedro...................	⊙	17 02 31	71 23 53	
Lo mas S. de los arrecifes de estos.	⊙	16 58 07	71 26 26	
Lo mas S. del arrecife llamado la Herradura, próxîmo al cantil del S. del Placer.......	⊙	16 48 30	71 40 53	

		Latitud ó altura de Polo N	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
La piedra que estableció el navío Monarca en 1798, próxîma al cantil del S.......	⊙	16° 44′ 26″	71° 46′ 23″	F.
Placer de los Roques.				
Isla Anguila (punta S. E., promedio de seis observaciones)...........	†	23 29 32	73 11 00	a.
Idem (punta NO.).	†	23 35 14	73 16 45	a.
Idem (su medianía)....................	⊙	23 32 00	73 14 46	a.
Cayo de Sal	†	23 40 39	73 57 25	a.
Lo mas NO. de los Roques.............	⊙	23 59 44	74 03 41	f.
Cayos de Perros....	⊙	24 04 30	73 52 00	f.
Pequeño Banco de Bahama.				
Banco de Maternillos (lo mas N. con 45 brazas)..	⊙	27 50 00	72 52 00	f.
Punto dentro del Banco................	⊙	27 30 00	72 43 30	f.
Otro.......................	⊙	27 16 00	72 47 30	f.
Piedra de la Memoria.................	†	27 04 00	72 32 00	f.
El Tumbado (me-				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
dianía)................	⊙ 26° 56′ 00″	72° 44′ 12″	f.
Un grupo de Cayos en el veril al N. de la punta Occidental de la Isla Bahama grande (su medianía)................	⊙ 26 48 00	72 42 00	
Peña agujereada ó punta desconocida......................	⊙ 25 50 19	70 56 30	
Punta de Piedras...	⊙ 26 17 20	70 44 10	
Islotes con arrecifes en la costa....	⊙ 26 22 15	70 43 10	
Punta NE. de la isla Abacú...........	⊙ 26 29 52	70 41 06	
Gran Banco de Bahama.			
Pequeño Isaac ó los Profetas............	⊙ 25 57 00	72 28 00	
Grande Isaac.........	⊙ 25 59 09	72 44 40	
Cayos de Espinosa (lo mas N).......	⊙ 25 55 00	72 50 00	
Cayo de Agua dulce (lo mas N.)..	⊙ 25 44 00	72 50 30	
Islas Beminis (lo mas NO.).........	⊙ 25 36 40	73 01 10	
Cayo de Lobos......	⊙ 25 30 19	72 59 00	
Cayo del Gato (extremo N.).........	† 25 29 30	72 58 00	
Mimbres (lo mas N.)..................	⊙ 25 27 00	72 55 39	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Cayo de Piedras (lo mas SO.)...........	☉	25° 15′ 00″	72° 53′ 30″	
Cayo Naranjos ó Roquillos (medianía)................	☉	24 54 00	72 47 30	
Piedras al SO. de dicho (su centro)..................	‡	24 50 48	72 46 45	f.
Punto de veril de 10 brazas, arena blanca................	☉	24 38 15	72 48 00	
Codillo del veril, al NO. de Cayo de Guinchos......	‡	22 53 37	72 05 00	
Cayo de Guinchos.	☉	22 44 00	71 46 30	
Cayo de Lobos.....	☉	22 24 42	71 12 07	
Punta del Diamante en las Mucaras..................	‡	22 10 20	70 55 15	
Cabeza mas N. de las Mucaras.........	‡	22 26 00	70 53 15	
Cayo de Santo Domingo de Guzman, promedio de siete observaciones................	‡	21 43 00	69 26 00	a.
Isla verde, promedio de seis observaciones..........	‡	22 02 04	68 45 00	
Isla Larga (punta meridional)......	‡	22 49 00	68 19 00	
Idem (extremo N.).	‡	23 28 00	68 49 00	
Isla del Puerto (ex-				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
tremo N.).........	† 25° 31′ 00″	70° 32′ 30″	
Punto de veril (al N. de la misma).	† 25 34 00	70 33 15	a.
Isla Nueva Providencia (Nasau)..	⊙ 25 04 33	71 02 50	
Islas Berris (lo mas SE., ó Cayo Helado)................	† 25 30 03	71 26 00	f.
Lo mas NO. de dichas Islas, ó Cayo del estribo....	⊙ 25 50 49	71 42 00	
Islote, Castillo al SO. de la isla Acklins............	⊙ 22 07 30	67 59 00	
Isla de Santo Domingo.			
Cabo Engaño........	⊙ 18 34 43	62 02 51	
Cabo Rafael..........	⊙ 19 04 00	62 35 01	
Cabo Samaná.........	⊙ 19 15 40	62 50 18	
Cabo viejo frances.	⊙ 19 40 30	63 45 32	
Monte-Christi (punto superior.)	⊙ 19 55 47	65 21 21	
Punta del Manzanillo..................	⊙ 19 47 21	65 25 03	C.
Cayo de Arenas (el mas Occidental de los siete hermanos)..............	⊙ 19 53 44	65 34 24	
Isla Tortuga (punta Occidental)..	⊙ 20 05 20	66 36 59	
Isla Navasa (su medianía).............	⊙ 18 24 47	69 46 02	f.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Alto-Vela (punto mas elevado).....	⊙	17° 28′ 11″	65° 05′ 00″	f.
Ensenada de Ocoa (lo mas N.).....	†	18 22 30	64 22 30	
Fondeadero de Ocoa (frente del Palmar).............	†	18 17 14	64 21 30	a.
Punta de Salinas....	⊙	18 12 25	64 20 56	
Boca del rio Ozama (Torre del Homenage).......	⊙	18 28 41	63 34 04	
Isla Santa Catalina (lo mas O.).......	⊙	18 17 46	62 43 09	
Isla Saona (lo mas O.)	⊙	18 12 55	62 27 39	
Cabo Espada..........	⊙	18 19 45	62 11 28	C.
Isla Mona (parte oriental.)...........	⊙	18 04 33	61 30 40	
Monito (su medianía).....................	⊙	18 09 06	61 36 54	
Isla del Desecheo (puntosuperior).	⊙	18 23 04	61 07 55	

IV.

ISLAS ANTILLAS.

Puerto-Rico.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Puerto de San Juan (asta de bandera del Castillo del Morro)...........	✱	18° 29′ 00″	59° 48′ 50″	C.
Aresivo (pueblo).	⊙	18 28 37	60 19 59	
Aguadilla (pueblo).	⊙	18 25 53	60 48 44	
Punta del Giguero (la mas Occidental de la isla).....	△	18 21 47	60 55 35	
Puerto Real de cabo Roxo (punta N.)................	△	18 05 01	60 51 18	
Punta del Aguila...	⊙	17 57 37	60 52 32	
Puerto de Guanica (punta de la Meseta)..................	△	17 57 44	60 35 08	
Punta de Coamo...	△	17 55 38	60 08 58	
Cabo de Malapasqua....................	⊙	17 58 24	59 30 11	
Cabeza de S. Juan.	⊙	18 24 15	59 17 39	
Isla Culebra (punta Oriental).......	△	18 18 39	58 59 42	
Isla de Vieque (punta Oriental)......	△	18 09 50	58 57 55	
Isla de Santa Cruz.				
Punta Oriental......	⊙	17 45 11	58 15 05	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Ciudad de Cristhiansthad (punta del Castillo).	⊙	17° 44′ 30″	58° 22′ 55″	C.
Punta de Arenas....	⊙	17 39 51	58 34 24	
ISLAS VIRGENES.				
Isla de San Tomas.				
Punta Occidental..	△	18 21 18	58 43 31	
Puerto de San Tomas (punta del Castillo).	△	18 21 16	58 37 39	
Punta Oriental......	△	18 20 22	58 31 40	
Punta Picara.........	△	18 23 53	58 38 18	
Isla de San Juan.				
Puerto de San Juan ó Bahía de Cruz (punta del Castillo).................	△	18 20 49	58 29 23	
Punta mas Septentrional de la isla.	△	18 23 13	58 26 31	
Gran puerto de San Juan ó Bahía del Coral (punta NE.)................	△	18 20 50	58 22 27	
Punta Carnero.......	△	18 18 44	58 23 53	
Isla Tortola.				
Punta Occidental..	△	18 24 31	58 24 21	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Puerto de Tortola (punta del Castillo)	△	18° 25′ 46″	58° 18′ 12″	
Punta NE. de la isla	△	18 28 41	58 14 19	
Bahía de Bruyers (punta Oriental)	△	18 27 43	58 20 35	
Isla Virgen gorda.				
Punta SO. de la isla	△	18 26 19	58 07 56	
Punta NO	△	18 31 23	58 05 56	
Punta del Páxaro	△	18 30 40	58 00 59	
Punta en la Costa del S	△	18 29 15	58 04 00	
Cerro de Espanistown (punto superior)	△	18 30 22	58 05 10	C.
Anegada.				
Punta Occidental	⊙	18 46 16	58 06 16	
Punta Oriental	⊙	18 43 43	57 56 25	
Grande arrecife (lo mas SE)	⊙	18 35 50	57 51 46	
El Sombrero (punta Oriental)	⊙	18 36 14	57 08 46	
Los Perros (el mas Occidental)	⊙	18 19 10	57 03 25	
Isla Anguila (pueblo de Arena)	△	18 13 52	56 44 42	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Isla de San Martin (pueblo de Philips Bourg)........	⊙	18° 01′ 16″	56° 46′ 49″	C.
Isla San Bartolomé (punta Oriental).	Δ	17 54 27	56 31 19	C.
Isla de Sabá (punto mas elevado).	⊙	17 39 35	56 57 51	C.
Isla de San Eustaquio (punto mas elevado)...........	Δ	17 29 35	56 41 57	C.
Isla de San Cristóbal (pueblo de Baxatierra)........	⊙	17 17 36	56 27 49	C.
Isla de Nieves (pueblo de Cárlos)...	⊙	17 08 13	56 21 35	C.
Isla Barbudo (punta N.)..............	⊙	17 43 45	55 34 20	C.
Isla Antigua (puerto de San Juan).	⊙	17 07 09	55 34 59	C.
Isla Redonda (punto mas elevado).	⊙	16 55 46	56 05 31	C.
Isla Monserrate (punta meridional)................	⊙	16 41 44	55 56 54	C.
Isla de Guadalupe.				
Baxatierra (Torre de la Iglesia mayor)................	⊙	15 59 58	55 27 31	C.
Gros Morne (punta).....................	Δ	16 19 02	55 32 54	C.
Punta ó cabo Norte........................	Δ	16 29 34	55 09 58	C.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Punta de Castillos.	△	16° 12′ 30″	54° 52′ 44″	C.
Pointe á pitre (Pueblo)................	△	16 13 20	55 14 25	C.
Isla Deseada (punta Septentrional)................	△	16 20 30	54 46 06	C.
Isla Marigalante (baxa tierra).....	△	15 52 30	54 59 29	C.
Isla Dominica.				
Punta de Yackó (lo mas N. de la isla).	⊙	15 37 47	55 08 43	C.
Cabo del Príncipe Roberto (punta N.)................	△	15 34 39	55 11 48	C.
Rosseau (Pueblo).	△	15 17 59	55 06 51	C.
Punta de Cachacrou................	⊙	15 13 00	55 05 36	C.
Ensenada del gran Marigot (punta S.)................	△	15 24 30	54 57 43	C.
Isla de Aves (punta N.).............	⊙	15 50 18	57 22 56	C.
Isla Martinica.				
Punta de Macubá..	△	14 52 30	54 53 45	C.
San Pedro (Pueblo)................	△	14 45 08	54 54 07	C.
Fuerte Real (el Castillo)..........	⊙	14 35 54	54 47 00	C.
Cabo Salomon......	△	14 30 15	54 49 17	C.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Punta ó Mesa del Diablo.............	△	14° 23′ 46″	54° 33′ 33″	
Punta de Vauclin.	△	14 33 40	54 31 42	
Punta Caracoles...	△	14 44 30	54 34 47	
Isla Santa Lucía.				
El Cabo ó punta mas N...............	⊙	14 06 01	54 38 36	
El Carenero (rio en su fondo).....	△	13 58 52	54 42 09	
Gros Piton (monte).....................	△	13 46 59	54 46 34	
Punta Moulacique (la mas S. de la Isla).....................	⊙	13 41 10	54 40 15	C.
Isla Barbada.				
La Cabeza ó Cabo Norte..................	△	13 19 21	53 24 24	
Bahía de Carlisle (Bridgetown)...	⊙	13 05 00	53 24 24	
Isla San Vicente.				
Punta Tarrati (la mas N. de la isla).	△	13 22 40	54 53 38	
Bahía del Rey (el Pueblo)............	⊙	13 11 15	54 56 00	
Granadillos.				
Isla Bequia (pun-				

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
ta N.)	△ 13° 04′ 35″	54° 54′ 12″	C.
Isla Canaguan (punta N. O.).	△ 12 44 48	55 00 57	
Isla Union (punta oriental)	△ 12 36 06	55 07 12	
Isla Cariovacou (punta N. del Puerto)	△ 12 26 40	55 11 56	
Isla de la Granada.			
Fuerte Jorge	⊙ 12 03 06	55 27 52	
Punta David	△ 12 12 40	55 22 36	
Punta Bedford	△ 12 12 22	55 17 11	
Punta del Gran Bacelot	△ 12 05 12	55 16 41	
Punta de Piraguas.	△ 11 59 22	55 27 07	
Punta de Salinas (extremo N.)	△ 12 00 49	55 30 21	
Isla de Tabago.			
Isla de San Gil (en lo mas N. E. de la isla).	⊙ 11 21 03	54 11 45	
Courland grande (Puerto)	△ 11 11 50	54 28 13	
Punta de Arenas	△ 11 08 08	54 32 33	
Rada de Rockly (el Castillo)	△ 11 10 09	54 24 11	
Punta de Pedro	△ 11 15 13	54 12 19	

			Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
	Isla de Trinidad.				
	Puerto España (Castillo de San Andres)...........	⊙	10° 38′ 40″	55° 13′ 29″	C.
	Punta N. O. de la Isla..................	Δ	10 42 21	55 23 16	C.
	Punta Chuparas ...	⊙	10 48 52	55 03 45	C.
	Punta de la Galera.	⊙	11 50 23	54 35 42	C.
	Punta Galeota (lo mas E.)	⊙	10 09 13	54 39 45	C.
	Punta de Hicacos (lo mas S. del Fronton)..........	⊙	10 02 40	55 38 09	C.
	Cabo de la Brea (lo mas O.)......	Δ	10 14 21	55 21 02	C.
	Punta Cangrejos...	Δ	10 23 36	55 12 37	C.
	Costas de la Guayana.				
Mr. de la Condamine en su viage de la América meridional para Europa año de 1744.	Macapa (fuerte)...	†	00 03 00	44 33 00	
Mr. de la Condamine en su viage de la América meridional para Europa año de 1744.	Cabo del Norte....	†	1 51 00	43 52 00	
Mr. de la Condamine en su viage de la América meridional para Europa año de 1744.	Fuerte de San Luis de Oyapok........	†	3 55 00	45 21 00	
Mr. de la Condamine en su viage de la América meridional para Europa año de 1744.	Cabo de Orange...	†	4 15 00	45 03 00	
Richer, y la Condamine.	Villa de Cayena, por quatro observaciones del primer satélite de Júpiter, con correspondientes en Paris.	✻	4 56 15	45 57 30	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.		
Islas de la Salud....	‡	5° 15′ 00″	46° 12′ 30″	a.	
Paramaribo, capital de la Colonia holandesa en el Surinam............	†	5 49 00	48 52 30		Mr. de la Condamine.
Punta Corrobana..	‡⊙	6 48 00	51 43 17		Capitan Thompson en 1781.
Punta Barima en la costa oriental de la boca del rio Orinoco............	‡	8 40 35	53 42 00	a.	
Punta Baxa...........	†△	9 35 30	54 40 40		
Santo Tomas de Guayana...........	†	8 08 24	56 02 00		
Punta de Mangles.	△	9 37 48	54 56 23		
Punta redonda (lo mas N. E.)........	△	9 50 33	55 22 41	C.	
Caño Macareo (su boca)................	△	9 49 26	55 29 13		
Punta del Morro..	△	9 53 29	55 39 10		
Punto del medio...	△	9 56 46	55 45 02		

Golfo de Paria ó de Trinidad.

Punta Sabaneta.....	△	9 58 48	55 50 34	
Punta Foleto........	△	10 00 26	55 56 29	
Rio Manamo (punta oriental).......	△	9 52 05	55 58 41	C.
Caño Manamento (punta occidental)..................	△	9 51 15	56 03 49	

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Rio Caripe (punta E. de su boca).	△	9° 48′ 30″	56° 09′ 42″	C.
Rio Cacao (su boca)........................	△	9 52 00	56 14 54	
Caño de Zipa........	△	10 01 11	56 17 29	
Punta de Arenas...	△	10 07 03	56 19 59	
Punta N. E. de la entrada del rio Guarapiche.........	△	10 09 12	56 26 18	
Punta Arenal........	△	10 14 40	56 26 52	
Punta Antica.........	△	10 22 18	56 35 21	
Punta S. de un rio en la profundidad del golfo de Paria....................	△	10 24 30	56 39 37	
Rio Taurones.......	△	10 25 55	56 31 39	
Punta Parapara.....	△	10 26 28	56 23 10	
Fronton del Patito........................	△	10 26 50	56 17 43	
Punta Alcatraces..	△	10 27 22	56 10 03	
Rio y Punta Guaramar..................	△	10 33 16	56 03 21	
Punta Cumaná......	△	10 36 40	55 52 50	
Fronton de Patar (medianía)........	△	10 37 54	55 45 17	
Rio Macuro.........	△	10 38 46	55 39 19	

V.

COSTAS DE TIERRA FIRME.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Punta de la Peña...	△	10° 43′ 33″	55° 33′ 39″	C.
Islote del Morro (medianía).......	△	10 44 31	55 34 15	C.
Cabo San Francisco..................	△	10 43 03	55 42 40	F.
Cabo tres Puntas (punta N.)......	△	10 45 25	56 23 10	F.
Ensenada de Unare (Morro ó punta N. E.).....	⊙	10 44 32	56 24 50	F.
Cabo Malapasqua (punta N.).......	△	10 42 33	56 43 15	F.
Punta y Morro de Taquien (lo mas N.)................	△	10 40 57	57 05 00	F.
Morro de Chacopata (lo mas E. y N.)................	△	10 42 07	57 30 40	F.
Punta Escarceo....	△	10 39 54	57 56 50	F.
Cumaná (Castillo de San Antonio).	⊙	10 27 40	57 52 00	F.
Barcelona (la ciudad)................	△	10 09 06	58 26 00	F.
Cabo Codera.......	⊙	10 35 56	59 47 22	F.
Guayra (Baluarte mas N. E. de la trinchera)........	⊙	10 37 00	60 41 30	f.
Caracas (casa del Consulado)......	⊙	10 30 40	60 37 30	f.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cadiz O.	
Puerto Cabello (Baluarte San Cárlos en la punta S. de la boca del Puerto)......	⊙	10° 29′ 23″	61° 46′ 45″	F.
Punta Tucacas (extremo N. O. de Cayo Sombrero)..................	⊙	10 51 58	61 59 01	F.
Punta de San Juan (extremo S. E. del Cayo próximo)..............	⊙	11 09 52	62 11 27	F.
Punta del Uvero (oriental de la Ensenada del mismo nombre).	⊙	11 19 36	62 28 15	F.
Vela de Coro (casa inmediata al N. del Pueblo).	⊙	11 27 05	63 21 16	F.
Cabo San Roman (lo mas N. del fronton)...........	△	12 10 53	63 47 15	F.
Punta de la Macolla (extremo N. O. de la Península del Paraguaná)...............	⊙	12 04 48	64 00 02	F.
Castillo de S. Cárlos (en la boca de la Laguna de Maracaibo).......	♱	11 00 17	65 16 30	a.
Punta de Espada				

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
(extremo N. del fronton)............	⊙	12° 04′ 14″	64° 50′ 54″	F.
Cabo Chichivacoa (medianía del fronton)............	⊙	12 15 24	64 58 32	F.
Bahía honda (lo mas N. del Fronton de la punta oriental)............	⊙	12 20 38	65 29 00	F.
Cabo la Vela (punta occidental)....	⊙	12 10 02	65 55 40	F.
Punta de la Aguja.	⊙	11 20 30	67 54 30	F.
Santa Marta (puerto).....................	⊙	11 15 25	67 55 30	F.
Cartagena (la ciudad)..................	*	10 25 50	69 11 38	F.
Isla Fuerte............	⊙	09 21 00	69 55 38	a.
Punta Arenas del N. (golfo del Darien)............	‡	08 35 00	70 42 15	a.
Punta de Urabá......	†	08 25 00	70 32 50	a.
Bahía de Candelaria (punta S. E. ó boca y brazo del rio Atrato)........	⊙	8 08 47	70 40 12	F.
Cabo Tiburon.......	†	8 42 00	71 11 00	a.
Fuerte de San Fernando de la Carolina..................	⊙	8 51 00	71 23 25	a.
Isla de Oro ó de San Agustin.............	‡	8 53 00	71 23 00	a.
Isla de Pinos..........	‡	9 04 00	71 25 00	a.
Punta Brava..........	‡	9 20 00	71 46 00	a.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Punta San Blas	⊙	9° 35′ 00″	72° 39′ 00″	a.
Portobelo	⊙	9 33 05	73 19 13	
Cruces (pueblo interior)	†	9 09 36	73 18 37	
Rio de Chagre (castillo de San Lorenzo)	*	9 19 26	73 45 00	
Islote del Escudo de Veraguas	✝	9 11 00	74 41 00	
Punta Valencia ó Valiente	✝	9 13 00	75 17 00	
Cayo mas E. de los de Zapadilla[1]	✝	9 17 30	75 20 00	
Lo mas N. de los Cayos al N.O. de la Isla de Bastimentos[2]	✝	9 29 00	75 49 30	
Lo mas N. de la isla rasa de Arena, que con la costa firme forma la entrada del puerto de S. Juan de Nicaragua	✝	11° 00′ 00″	76° 25′ 30″	a.
Cayos de punta de Monos	✝	11 38 00	76 34 00	
Cayo Pichones	✝	11 46 00	76 27 00	
Punta de Blewfields	✝	11 58 00	76 33 00	

1 Este Cayo con la punta de Valencia forman la canal del E. de las Bocas del Toro, llamada Boca de Chiriqui.

2 Estos Cayos y la punta gorda de Tirby ó cabo Blanco, forman la canal del O. de dichas Bocas, llamada Boca del Drago.

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
Rio grande ó de Perlas	✝	12° 55′ 00″	76° 36′ 30″	a.
Cayos de Navíos (centro de tres islotes)	✝	13 00 00	76 19 30	a.
Walpasisa	✝	13 25 00	76 42 30	a.
Jalover	✝	13 35 00	76 47 00	a.
Punta Brangmans	✝	14 00 00	76 38 00	a.
Topapí	✝	14 03 00	76 39 30	a.
Owastara	✝	14 22 00	76 47 00	a.
Laguna de Sandy-Bay, ó bahía de Arenas	✝	14 29 30	76 38 00	a.
Laguna de Walnut (su boca)	✝	14 45 54	76 33 00	a.
Cabo Gracias á Dios (punta de Arena en el Cayo San Pio)	†	14 55 30	76 28 00	a.
Cabo Falso	✝	15 13 30	76 49 00	a.
Rio Tinto	⊙	15 55 45	78 37 17	a.
Cabo Camaron	⊙	16 01 00	78 48 14	a.
Punta Castilla ó Cabo Delgado	⊙	16 00 00	79 49 44	a.
Truxillo (pueblo)	⊙	15 52 30	79 43 14	a.
Triunfo de la Cruz	✝	15 41 00	80 59 00	a.
Cayo Casina en la costa de Yucatán	†	17 30 00	81 41 00	

Islas y baxos.

Islotes testigos (lo mas S.O. del Mor-

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
mismo...............	△	15° 54′ 00″	72° 24′ 00″	F.
La Occidental.......	△	15 50 30	72 34 08	
Lo mas S. del mismo..................	△	15 47 00	72 25 30	
Un Cayo de arena.	⊙	15 52 20	72 22 36	
Parte Oriental de la Serranilla...........	⊙	15 45 20	73 32 58	
Sus escollos del E. al O. cogen 15 millas, de consiguiente				
Parte Occidental de la misma.......	△	15 45 20	73 47 58	
Extremo E. de la Serrana...............	⊙	14 24 00	73 46 41	
Extremo N. de la misma.................	⊙	14 28 46	73 54 00	
Parte Occidental...	⊙	14 23 00	74 06 32	
Lo mas S. de la misma.................	⊙	14 18 07	73 55 30	
En ambos extremos N. y S. tiene islote.				
Lo mas N. del Baxo Roncador..........	⊙	13 35 07	73 47 41	
Extremo S. del mismo..................	△	13 30 43	73 45 17	
El extremo N. tiene un islote y un Cayo poco mas al S.				
Cayo del ESE. de la isla de S. An-				

		Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.	
dres (lo mas S.).	†	12° 25′ 00″	74° 20′ 00″	a.
Placer de la Misteriosa por 12 brazas arena..........	†	18 48 42	77 29 44	

ADICION.

Posiciones fundamentales de varios puntos con arreglo á las Observaciones mas modernas.

	Latitud ó altura de Polo N.	Longitud del meridiano de Cádiz O.
Puerto-Rico (el Castillo del Morro)....	18° 29′ 00″	59° 52′ 37″
La Guayra...................	10 36 40	60 40 57
Cartagena de Indias....	10 25 50	69 14 00
Portobelo....................	9 33 56	73 18 30
La Havana (el Castillo del Morro).......	23 09 28	76 06 29
Veracruz......................	19 11 53	89 53 45

NOTA FINAL.

Anunciamos en la Introduccion que dariamos al fin de este escrito el plan presentado en 1787 para levantar con la necesaria exâctitud las Cartas de nuestras posesiones en las costas de Tierra-Firme, islas de Barlovento y Antillas, y Seno Mexicano, con la aprobacion que mereció de la Superioridad. Véase pues una copia de ambos papeles.

Plan que parece el mas conveniente para formar la Carta de nuestras posesiones en la América septentrional.

„Con los bergantines Infante y Atocha se tomará punto de partida en Cádiz, en los dias primeros de Enero, haciendo juntos derrota á Puerto-Rico, donde se establecerá Observatorio en tierra para fixar su posicion absolutamente por satélites ú otra observacion independiente. Arreglados que sean los reloxes, se dará principio al trabajo en esta forma. El bergantin Infante ganará á barlovento hasta poder correr por la parte del E. todas las islas Antillas, y formará la Carta de ellas hasta la de Trinidad y bocas del Orinoco. Como seria tan dilatado el rodear estas islas, y hacer la mitad del trabajo contra la direccion de los vientos generales, se dexará el reconocimiento de la parte occidental de ellas para la segunda campaña, practicándolo entonces segun en ella se expresa. Continuará hácia el O. por toda la costa y islas de Sotavento hasta Cartagena, donde hará estacion para determinar este punto con la exâctitud que á Puerto-Rico, y haciendo, si es posible, el reconocimiento de los baxos hasta Jamayca, invernará precisamente en Cartagena.

„Entre tanto el Atocha habrá trazado toda la parte septentrional de Puerto-Rico, de Santo Domingo y

Cuba: habrá hecho el mas prolixo exâmen del Canal viejo, tomando buenos prácticos en Baracoa, y terminará en la Havana.

„Suspendido el trabajo por el tiempo riguroso de la estacion únicamente, saldrá el Infante para la segunda campaña corriendo la costa desde Cartagena hasta cabo de Gracias á Dios, y de aqui hasta cabo Catoche. Tocará en la Havana, y desembocando sin pérdida de tiempo, se dirigirá á pasar al E. de Puerto-Rico, y acabar el reconocimiento de las Antillas hasta la isla de Trinidad, de donde (permitiéndolo la estacion ó lo mas pronto posible) continuará por el S. de Puerto-Rico, de Santo Domingo y Cuba, reconocerá los dos Caymanes, y llegará á la Havana.

„Nada importa que se haga por distintas manos la parte del N. y la del S. de estas tres islas, porque la colocacion en latitud y longitud habrá resultado de la primera campaña, y en la segunda solo se trata de completar su figura, aunque sirva tambien para comprobar aquellos elementos.

„Al Atocha corresponde haber empezado al mismo tiempo en el cabo Catoche, determinando toda la sonda de Campeche, colocando fielmente sus baxos, y desvaneciendo de una vez para siempre las dudas que ocurren acerca de la exîstencia de algunos de ellos. Continuará por Veracruz (que ha de establecerse astronómicamente) y por toda la parte occidental del seno Mexicano, que del mismo modo que la parte oriental no necesita mas exâctitud que estar bien arrumbada, y medida sin otra precision que la del punto ordinario de la derrota, rectificado con observaciones. Seguirá por el Missisipi, las Candelarias, Panzacola &c., retirándose quando lo exîja la estacion á la Havana.

„En la tercera campaña debe el Infante trazar la Carta del canal de Providencia, y demas pasos que forman la parte oriental del de Bahama.

„El bergantin Atocha habrá continuado su obra por la sonda de la Tortuga, cabeza de los Mártires, y toda la costa occidental de Bahama hasta San Agustin de la Florida. Harán últimamente escala en la Isla Española para con presencia de estar ya todo trabajado, dar por concluida la obra, y regresar juntos á Europa.

„Aunque se determinan tres campañas, solo ha de entenderse por esta division la que se hace del todo de la obra, y no un espacio de tiempo señalado para cumplirla; pues consistiendo en la reunion de tantas circunstancias la celeridad con que pueden seguirse estos trabajos, de manera alguna podria prefixarse su duracion en mares, donde los vientos y las corrientes no son tan reglados como comunmente se cree, y por costas que se proyectan en todas direcciones.

„Se pudiera proponer igualmente la formacion de un derrotero general que sirviese de ilustracion á las cartas, y sepultase en el olvido los que actualmente sirven de norma en las navegaciones á la América septentrional, con harto atraso, y á veces con mucho riesgo de las expediciones; pero una tal obra para que sea de alguna utilidad requiere la experiencia de muchos años en semejantes travesías, y de toda la constancia y aplicacion de un hombre de mar verdaderamente instruido. Mucho habrá adelantado quando se sepa fixamente que es segura la posicion de los lugares en las cartas, y entonces el cotejo de la estima con la observacion dará el conocimiento de la influencia que tienen en la primera cuenta las causas extrañas. El exámen de los diarios que se trabajen con este espíritu en las embarcaciones del Rey, destinadas anualmente en América, podrá dar al cabo de cierto tiempo todos los materiales para un buen derrotero, sin que por eso se omita ahora diligencia alguna de las que pueden contribuir á un logro tan importante.

„ Si la Superioridad aprobase este plan, y mandase

executarlo, parece preciso para su cabal desempeño lo siguiente:

En Europa.

„Que los dos bergantines se armen á toda satisfaccion de los Oficiales destinados en ellos: que en cada uno se embarque la coleccion correspondiente de instrumentos de las dos que existen en el Observatorio de Cádiz, remitidas de Lóndres por el Señor Jacinto Magallanes: que asimismo se hagan venir dos reloxes de primera suerte de los de longitud de Arnold, comprobada su exâctitud y uniformidad con un diario que acompañe, seguido al menos por quatro meses: que se encarguen tambien dos agujas azimutales de Gregory, que son absolutamente precisas para el exâcto arrumbamiento de las costas.

En América.

„Que no se dé á estos buques otro destino: que no se les distraiga con encargo alguno, aunque sea en el sentido de la derrota que sigan, ni se les estorbe sus salidas y entradas, segun mejor convenga en el dictámen de los Oficiales encargados, y los únicos responsables: que se mantengan bien armados; y aun en el caso de invernar no puedan ser removidos á otros destinos los Oficiales subalternos, Pilotos y Contramaestres, que se diga ser útiles para el mejor servicio de la comision: que se faciliten por aquellos Comandantes los Prácticos y las embarcaciones costeras que se pidan para los reconocimientos que convenga, y los demas auxîlios necesarios.

„Y en prueba de que es solo el buen deseo de contribuir al bien general, y no otras miras ni parcialidad las que han dictado este plan; ya nombrados los buques y determinadas las campañas de cada uno, re-

cibirán indistintamente su destino en qualquiera de los dos los Oficiales que asi lo firman.

„Madrid 18 de Enero de 1787. = Alexandro Belmonte. = Josef María de Lanz. = Josef de Espinosa. = Dionisio Alcalá Galiano. = Excelentísimo Señor Baylío Frey Don Antonio Valdés."

Junta Suprema de Estado de 13 de Noviembre de 1788.

„Sobre el proyecto que leyó el Señor Don Antonio Valdés, presentado por los Tenientes de Fragata Don Dionisio Alcalá Galiano, Don Josef de Espinosa, Don Alexandro Belmonte y el Alferez de Navío Don Josef Lanz, proponiendo un plan para formar astronómicamente la Carta náutica de los dominios de España en la América septentrional, visto el buen informe de Don Vicente Tofiño, pareció á la Junta que el Señor Don Antonio se aproveche de la habilidad, buena voluntad y zelo de dicho Oficiales, para llevar á efecto una cosa tan útil. = Eugenio de Llaguno.

Resolucion. „S. M. aprueba este plan, conformándose con el dictámen de la Junta de Estado, y se tratará de llevarlo á efecto luego que llegue Tofiño con sus Oficiales á esta Corte. = Rubricado del Señor Valdés."

Concluiremos dando por suplemento varias Observaciones practicadas por el Capitan de Navío Don Ciriaco Cevallos, para la mejora de las Cartas hidrográficas de esta América.

EXTRACTO

DE VARIAS OBSERVACIONES RELATIVAS Á LA COMISION HIDROGRÁFICA DEL SENO MEXICANO DEL CARGO DEL CAPITAN DE NAVÍO DON CIRIACO DE CEVALLOS DESDE 1802 Á 1806.

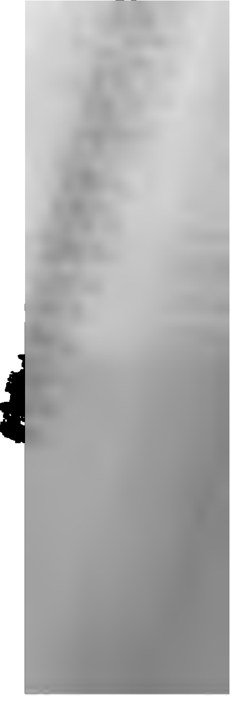
NUMERO I.

SITUACION DE VARIOS PUNTOS PRINCIPALES EN LA NAVEGACION DE ESPAÑA A VERACRUZ, SEGUN OBSERVACIONES PRACTICADAS A BORDO DEL NAVIO SANTO DOMINGO.

Este quaderno contiene la posicion de algunos puntos en la navegacion á Veracruz; y como su exâctitud depende de la buena ó mala calidad de los reloxes, damos todos los elementos de que se ha deducido el movimiento del Nº 57 de Luis Berthoud, que ha sido nuestro relox maestro. De otro modo no podria formarse juicio del grado de confianza que merecen nuestros resultados.

Todos los puntos de la Isla Española, en cuyo meridiano hemos observado, tales como cabo Engaño, cabo Rafael y extremo occidental de la Tortuga, los hemos encontrado en su verdadera posicion. Lo propio podemos decir de Punta-Maysi y Puerto de Guantanamó. El puerto de Cuba se halla mas al oriente de donde se sitúa. La determinacion del Pico de Tarquino y cabo de Cruz la hicimos en circunstancias favorables. No merece menos confianza la situacion de los caymanes chicos. Estos escollos tienen una extension de treinta minutos en longitud, es decir, dos veces mas de lo que se suponia: independientemente de este error relativo se ha corregido tambien su posicion absoluta. El viril oriental de la sonda de Campeche resulta al occidente, de donde se presupone en la carta de 99.— La longitud de San Juan





de Ulua al occidente de Puerto-Rico es, segun el N.° 57, de 29° 59′ 02″, que restados 89° 51′ 13″ longitud de Veracruz, segun ocultacion de *O* del Sagitario, dan por longitud de Puerto-Rico 59° 52′ 11″; es decir, un medio entre los resultados de la ocultacion de Aldebaran, calculada en Paris por Mechain, y en Viena por Triesnecker. Deduciéndose que para el cálculo de la expresada ocultacion observada en Puerto-Rico por Don Cosme Churruca, se debe hacer alguna correccion en las tablas de La Lande, como algunos astrónomos han pensado.

Observaciones hechas en la Real Isla de Leon.

DIA 22 DE MARZO DE 1802.

Alturas correspondientes.

Apulsos del Sol en 35° 44′ 45″

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
9h 17′ 54″	3h 14′ 6″ 3/4	12h 16′ 00″ 3/8
19 30 1/4	12 31	12 16 00 5/8
20 59 1/2	11 2	12 16 00 6/8
21 4 3/4	10 56 3/4	12 16 00 6/8
22 42 1/4	9 19 1/2	12 16 00 6/8
24 11 3/4	7 49 1/4	12 16 00 6/8
Promedio		12 16 00 ,62
Equacion		— 12 ,19
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 15 48 ,43

DIA 29 DE MARZO.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
8h 37′ 12″ 1/2	3h 49′ 3″	12h 13′ 7″ 6/8
38 40 3/4	3 47 34	12 13 7 5/8
40 2 3/4	3 46 12 1/4	12 13 7 4/8
40 7 1/4	3 46 7 3/4	12 13 7 4/8
41 36 1/4	3 44 38 3/4	12 13 7 4/8
42 58	3 43 17	12 13 7 4/8
Promedio		12 13 7 ,56
Equacion		— 12 ,18
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 12 55 ,38
Medio dia medio		12 5 1 ,90
Diferencia		7 53 ,48
Id. el 22		8 36 ,23

$$\text{Atraso diario. } 6'',11 = \frac{42,75}{7}$$

DIA 8 DE ABRIL.

Alturas correspondientes.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
9h 7′ 54″ 1/4	3h 10′ 22″	12h 9′ 8″ 1/4
9 9 17 1/2	3 8 57 1/2	12 9 7 4/8
9 9 21 3/4	3 8 53 3/4	12 9 7 6/8
9 10 52 3/4	3 7 22 1/2	12 9 7 5/8
Promedio		12 9 7 ,75
Equacion		— 10 ,36
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 8 57 ,39
Medio dia medio		12 2 1 ,60
Diferencia		6 55 ,79

DIA 16 DE ABRIL.

Con sextante y horizonte artificial.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
9h 41′ 46″	2h 30′ 19″	12h 6′ 2″ 4/8
9 43 19	2 28 49 3/4	12 6 4 5/8
9 44 50	2 27 19 1/2	12 6 4 6/8
Promedio		12 6 3 ,87
Equacion		— 8 ,66
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 5 55 ,21
Medio dia medio		11 59 52 ,00
Diferencia		6 3 ,21

DIA 21 DE ABRIL.

Con el quarto de círculo de Ramsden.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
8h 21′ 48″ 1/4	3h 46′ 53″ 1/2	12h 4′ 20″ 7/8
8 23 12 1/2	3 45 30 1/4	12 4 21 3/8
8 24 29	3 44 12 1/4	12 4 20 5/8
8 25 53 3/4	3 42 47 1/4	12 4 20 4/8
8 27 12 1/4	3 41 28 1/4	12 4 20 2/8
Promedio		12 4 20 ,72
Equacion		— 9 ,48
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 4 11 ,24
Medio dia medio		11 58 42 ,30
Diferencia		5 28 ,94

Otras alturas.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
8h 32′ 34 3/4	3h 36′ 11″ 1/4	12h 4′ 23″
8 34 00	3 34 45 3/4	12 4 22 7/8
8 35 18 1/2	3 33 26 3/4	12 4 22 5/8
8 35 21 3/4	3 33 23 3/4	12 4 22 5/8
8 36 47 1/4	3 31 58 1/4	12 4 22 6/8
8 38 5 3/4	3 30 39 1/4	12 4 22 4/8
Promedio		12 4 22 ,74
Equacion		— 9 ,22
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 4 13 ,52
Medio dia medio		11 58 42 ,30
Diferencia		5 31 ,22

NOTA. Se tomó esta segunda serie de alturas por falta de confianza en la primera.

DIA 26 DE ABRIL.

Alturas correspondientes.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
7h 29′ 25″ 1/4	4h 36′ 24″ 3/4	12h 2′ 55″
7 30 48	4 35 2 1/2	12 2 55 2/8
7 32 4 1/4	4 33 44 1/2	12 2 54 3/8
7 33 28	4 32 21 1/2	12 2 54 5/8
7 34 44	4 31 5 1/4	12 2 54 5/8
Promedio		12 2 54 ,72
Equacion		— 10 ,20
Medio dia verdadero en el péndulo.		12 2 44 ,52
Medio dia medio		11 57 43 ,50
Diferencia		5 1 ,02

DIA 4 DE MAYO DE 1802.

Alturas correspondientes.

Contando en el N. 57.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
7h 30′ 15″ 3/4	2h 38′ 12″ 3/4	11h 4′ 14″ 2/8
7 31 30	2 36 58	11 4 14
7 32 44	2 35 44 1/2	11 4 14 2/8
7 32 59 1/2	2 35 28 1/2	11 4 14
7 34 12 1/2	2 34 17	11 4 14 6/8
7 35 28 1/4	2 33 0 1/2	11 4 14 5/8
Promedio		11 4 14 ,25
Equacion		— 8 ,39
Medio dia verdadero en el 57		11 4 5 ,88

DIA 12 DE MAYO.

Alturas correspondientes.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
8ʰ 3′ 39″ ½	3ʰ 55′ 22″ ¾	11ʰ 59′ 31″ ⅛
8 5 2 ¼	3 54 00 ½	11 59 31 ⅜
8 6 18 ¾	3 52 43 ¼	11 59 31
8 pasó		
8 7 44 ¾	3 51 17 ¾	11 59 31 2/8
8 9 1 ¼	3 50 1 ½	11 59 31 ⅜

Promedio	11	59	31	,22
Equacion	—		6	,63
Medio dia verdadero en el péndulo	11	59	24	,59
Medio dia medio	11	56	3	,20
Diferencia		3	21	,39

DIA 16 DE MAYO.

Alturas correspondientes.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
8ʰ 19′ 20″ ¼	3ʰ 38′ 41 ¼	11ʰ 59′ 00″ 6/8
8 20 42 ¼	3 37 18 ½	11 59 00 ⅜
8 21 59	3 36 0 ¾	11 58 59 ⅞
8 23 24 ½	3 34 35 ½	11 59 00
8 24 41 ½	3 33 18 ¼	11 58 59 ⅞

Promedio	11	59	00	,17
Equacion	—		5	,60
Medio dia verdadero en el péndulo	11	58	54	,57
Medio dia medio	11	56	0	,0
Diferencia		2	54	,27

O

Tabla del movimiento del Núm. 57 de Luis Berthoud, deducido de comparaciones diarias con el péndulo magistral del Observatorio.

ABRIL.

Dias del mes.	El péndulo con el tiempo medio. −	El 57 con el péndulo. +	El 57 con el tiempo medio. +	Movimiento diario. +
1	7 35,16	36 8,75	28 33,59	46",13
2	7 29,03	36 48,75	29 19,72	44 ,88
3	7 22,90	37 27,50	30 4,60	44 ,38
4	7 16,77	38 5,75	30 48,98	44 ,63
5	7 10,64	38 44,25	31 33,61	43 ,88
6	7 4,51	39 22,00	32 17,49	43 ,88
7	6 58,38	39 59,75	33 1,37	43 ,88
8	6 52,25	40 37,50	33 45,25	43 ,88
9	6 46,12	41 15,25	34 29,13	43 ,13
10	6 39,99	41 52,25	35 12,26	42 ,88
11	6 33,86	42 29,00	35 55,14	42 ,88
12	6 27,73	43 5,75	36 38,02	42 ,63
13	6 21,60	43 42,25	37 20,65	42 ,38
14	6 15,47	44 18,50	38 3,03	42 ,38
15	6 9,34	44 54,75	38 45,41	42 ,38
16	6 3,21	45 32,00	38 28,79	43 ,90
17	5 56,81	46 9,50	40 12,69	43 ,90
18	5 50,41	46 47,00	40 56,59	43 ,90
19	5 44,01	47 24,50	41 40,49	44 ,40
20	5 37,61	48 2,50	42 24,89	43 ,65
21	5 31,21	48 39,75	43 8,54	43 ,29
22	5 25,17	49 17,00	43 51,83	43 ,29
23	5 19,13	49 54,25	44 35,12	43 ,04
24	5 13,09	50 31,25	45 18,16	42 ,79
25	5 7,05	51 8,00	46 0,95	42 ,79

Dias del mes.	El péndulo con el tiempo medio. −	El 57 con el péndulo. +	El 57 con el tiempo medio. +	Movimiento diario. +
26	5 1,01	51 44,75	46 43,74	41″,77
27	4 55,24	52 20,75	47 25,51	42 ,27
28	4 49,47	52 57,25	48 7,78	42 ,52
29	4 43,70	53 34,00	48 50,30	43 ,02
30	4 37,93	54 11,25	49 33,32	

Sigue la tabla del movimiento del Núm. 57 en el mes de Mayo hasta el dia de su embarco.

Dias del mes.	El péndulo con el tiempo medio.	El 57 con el péndulo.	El 57 con el tiempo medio.	Movimiento diario.
1	4 32,16	54 49,25	50 17,09	43″,02
2	4 26,39	55 26,50	51 00,11	43 ,02
3	4 20,62	56 2,75	51 42,13	42 ,77
4	4 14,85	56 39,75	52 24,90	44 ,93
5	4 8,17	57 17,00	53 8,83	44 ,93
6	4 1,49	57 55,25	53 53,76	44 ,92
7	3 54,81	58 33,50	54 38,69	44 ,93
8	3 48,13	59 11,75	55 23,62	44 ,43
9	3 41,45	59 40,50	56 8,05	45 ,18
10	3 34,77	60 28,00	56 53,23	44 ,93
11	3 28,09	61 6,25	57 38,16	44 ,93
12	3 21,41	61 44,50	58 23,09	44 ,78
13	3 14,63	62 22,50	59 7,87	44 ,53
14	3 7,85	63 0,25	59 52,40	45 ,28
15	3 1,07	63 38,75	60 37,68	45 ,28
16	2 54,29	64 19,25	61 24,96	45 ,53
17	2 47,51	64 58,00	62 10,49	

Tabla del movimiento del cronómetro N. 71 de Arnold deducido de comparaciones diarias con el péndulo magistral del Observatorio en el mes de Abril.

Dias del mes.	El péndulo con el tiempo medio.	El 71 con el péndulo.	El 71 con el tiempo medio.	Movimiento diario.
1	7 36,17	6 48,25	0 47,92	39'',48
2	7 30,40	6 3 ,0	1 27,40	39 ,98
3	7 24,63	5 17,25	2 7,38	40 ,48
4	7 18,86	4 31 ,0	2 47,86	40 ,23
5	7 13 ,9	3 45 ,0	3 28 ,9	40 ,48
6	7 7,32	2 58,75	4 8,57	38 ,98
7	7 1,45	2 14 ,0	4 47,45	37 ,73
8	6 55,68	1 30,50	5 25,18	36 ,86
9	6 49,29	0 47,25	6 2 ,4	35 ,75
10	6 42,79	0 5 ,0	6 37,79	35 ,50
11	6 38,29	0 37 ,0	7 13,29	34 ,75
12	6 29,79	1 18,25	7 48 ,4	34 ,50
13	6 23,29	1 59,25	8 22,54	33 ,75
14	6 16,79	2 39,50	8 56,29	32 ,75
15	6 10,29	3 18,75	9 29 ,4	31 ,75
16	6 3,79	3 57 ,0	10 0,79	30 ,50
17	5 57,29	4 34 ,0	10 31,29	30 ,50
18	5 50,70	5 11 ,0	11 1,79	30 ,25
19	5 44,29	5 47,75	11 32 ,4	29 ,75
20	5 37,79	6 24 ,0	12 1,79	31 ,25
21	5 31,29	7 1,75	12 33 ,4	32 ,14
22	5 25,18	7 40 ,0	13 5,18	33 ,46
23	5 19,14	8 19,50	13 38,64	34 ,46
24	5 13,10	9 0 ,0	14 13,10	35 ,46
25	5 7 ,6	9 41,50	14 48,56	39 ,21
26	5 1 ,2	10 26,75	15 27,77	41 ,73
27	4 55,25	11 14,25	16 9,50	40 ,73

Dias del mes.	El péndulo con el tiempo medio.	El 71 con el péndulo.	El 71 con el tiempo medio.	Movimiento diario.
28	4 49,48	12 0,75	16 50,23	41″,48
29	4 43,71	12 48 ,0	17 31,71	43 ,73
30	4 37,94	13 37,50	18 15,44	46 ,23

Sigue la tabla del movimiento del N. 71 en el mes de Mayo hasta el dia de su embarco.

Dias del mes.	El péndulo con el tiempo medio.	El 71 con el péndulo.	El 71 con el tiempo medio.	Movimiento diario.
1	4 32,17	14 29,50	19 1,67	46″,23
2	4 26,40	15 21,50	19 47,90	46 ,23
3	4 20,63	16 13,50	20 34,13	45 ,23
4	4 14,86	17 44,50	21 19,36	42 ,82
5	4 8,18	17 54,00	22 2,18	43 ,82
6	4 1,50	18 44,50	22 46,00	40 ,82
7	3 54,82	19 32,00	23 26,82	40 ,57
8	3 48,14	20 19,25	24 7,39	39 ,32
9	3 41,46	21 5,25	24 46,71	38 ,07
10	3 34,78	21 50,00	25 24,78	34 ,82
11	3 28,10	22 31,50	25 59,60	34 ,82
12	3 21,42	23 13,00	26 34,42	34 ,47
13	3 14,64	23 54,25	27 8,89	33 ,72
14	3 7,86	24 34,75	27 42,61	34 ,47
15	3 1,08	25 16,00	28 17,08	33 ,97
16	2 54,30	25 56,75	28 51,05	33 ,97
17	2 47,52	26 37,50	29 25,02	

Movimiento del péndulo magistral del Observatorio, deducido de alturas correspondientes tomadas en las épocas que se indican.

Dias de alturas.		El péndulo con el tiempo medio.	Diferencias.	Diferencias diarias.
20	Febrero	11 46,45		
			1 37,20	
7	Marzo	10 9,25		6,48
			50,05	
15		9 19,20		6,26
			42,97	
22		8 36,23		6,14
			42,75	
29		7 53,48		6,11
			1 50,27	
16	Abril	6 3,21		6,13
			31,99	
21		5 31,22		6,40
			30,20	
26		5 1,02		6,04
			46,21	
4	Mayo	4 14,81		5,77
			53,43	
12		3 21,39		6,68
			27,12	
16		2 54,27		6,78

OBSERVACIONES SOBRE CANARIAS.

Cálculos relativos á determinacion del estado de los reloxes.

Posicion de varios puntos		en latitud N.	en long. de Cádiz.
Viage de Bordá: apéndice al Tomo II.	Roca de Naga...........	28° 37′ 0″	9° 51′ 00″
	Pico de Tenerife........	28 17 0	10 22 00
	Punta S. de Gomera....	28 1 30	10 58 00

NOTA. Se habia supuesto Cádiz 34′ 25″ al Occidente de Paris; pero Triesnecker ha calculado cinco ocultaciones de estrellas con sus correspondientes, y deducido que la diferencia de meridiano entre el Observatorio de Paris y el antiguo de Cádiz es de 34′ 30″,8. Mr. de Mechain deduxo de las propias Observaciones 34′ 28″,3; pero yo he supuesto 34′ 32″ conformándome con la hipótesis de los Franceses, sobre cuyos trabajos estan situadas estas islas.

El dia 30 de Mayo amanecimos hácia el medio freu, entre Canaria y Tenerife. A las 7½ se marcó el Pico al S. 81° 30′ O. La roca de Naga al N. 62° O. corregidos. No habia á la vista otros puntos que pudieran verse con claridad baxo marcaciones mas ventajosas. De las que se hicieron, y de los otros elementos escritos antes, calculado todo trigonométricamente y con rigor, se deduxo que el Santo Domingo se hallaba quando las marcaciones en

Latitud N. de................................	28° 25′ 18″
En longitud occidental de Cádiz de..	9 26 00

Simultáneamente á las marcaciones se tomaron las alturas siguientes:

Horas del 57.	Alturas del ☉.					
		Hora verdadera á bordo........	7^h	$33'$	$2''$	$16'''$
$6^h 54' 44''$	$29^h 26' 20''$	En Cadiz segun el 57.....	8	10	51	30
6 55 43	29 38 30	Longitud Cádiz por el 57.		37	49	,14
6 56 43	29 51 15	En partes del círculo.........		9°	$27'$	$18''$
6 57 28	30 1 25	Idem por las marcaciones..		9	26	00
		Dif. del 57 al O.			1	18

Se midió una base con marcaciones en sus extremos al pico de Tenerife. Al propio tiempo de estas marcaciones se tomaron horarios, y de unos y otros elementos se deduxeron los resultados siguientes:

Al principio de la base....	Longitud del 57.....................	9°	$53'$	$12''$
	Idem por las operaciones trigonométricas..............................	9	54	36
	Diferencia del 57 al E.............		1	24

Al fin de la base.	Longitud del 57......................	10	1	26
	Idem por las operaciones trigonométricas..............................	10	3	48
	Diferencia del 57 al E.............		2	22

Por último hácia el fin de la tarde se marcó el Pico al N. 11° 30′ O., y lo mas S. de Gomera al N. 64° 30′ O.; de estas marcaciones se deduxo longitud de la nave.. 10° 14′ 18″

Segun el 57 por horarios correspon-

dientes.. 10° 12′ 18″
Diferencias del 57 al E....................... 2 00

Hallándose estas diferencias dentro del límite de los errores de que fueron capaces las marcaciones, la determinacion de la variacion de la aguja &c., no me he atrevido á variar el movimiento que se adoptó en Cádiz al N.° 57, ni mucho ménos atribuir estas diferencias á error en la posicion de los puntos marcados.

El N.° 71 ha recalado con un error absoluto de 30″. Y le he asignado un nuevo movimiento, suponiendo que ha contraido el expresado error en una progresion aritméticamente proporcional con los tiempos, suposicion que puede no ser cierta, pero que parece la mas razonable.

Observaciones en la Aguadilla de Puerto-Rico.

DIA 26 DE JULIO.

Alturas absolutas tomadas en tierra con el sextante de Stancliffe y el horizonte artificial.

Horas del 57.	Alturas del		
$11^h 54' \; 3''\frac{1}{4}$	Margen superior ☉.	$\frac{106° \; 4' \; 0''}{2}$	53° 2′
11 55 12 $\frac{3}{4}$	Centro.		
11 56 21 $\frac{1}{2}$	Margen inferior......		

Latitud del lugar 18° 25′ 20″ declin. ☉ 23° 24′ 05″

Alturas del ☉......	53	02	00	53	02	00	53	02	00
$\frac{1}{2}$ Diámetro ☉.....	−	15	46		0	00	+	15	46
Altura apar. cent..	52	46	14	53	2	00	53	17	46
Refraccion − par...	−	0	41	−	0	39	−	0	37
Alturas verdad. ☉.	52	45	33	53	1	21	53	17	9

Cálculo de los horarios anteriores.

Altura ☉...........	52	45	30	53	1	20	53	17	9
Distancia polar...	66	35	55	66	35	50	66	35	55
Latitud..............	18	25	20	18	25	20	18	25	20
Suma................	137	46	40	138	2	30	138	18	24
$\frac{1}{2}$ Suma.............	68	53	20	69	1	15	69	9	12
− Altura............	52	45	30	53	1	20	53	17	9
Diferencia.........	17	7	50	15	59	55	15	52	3

Complemento aritmét. log. sen. dist. polar 66° 35′ 55″ =.. 0,0372825
Complemento aritmét. logar. cos. latitud 18° 25′ 20″ =.. 0,0228466

Suma logarit. constante para los 3 horarios. 0,0601291

Log. constante..	0,0601291	0,0601291	0,0601291
Log. cos. ½ suma.	9,5565169	9,5539176	9,5512893
Log. sen. difer...	9,4437744	9,4403013	9,4368202
Suma de logar....	19,0604204	19,0543480	19,0482386
½ Suma log. sen.	9,5302105	9,5271740	9,5241193
½ Angulo hor....	19 48 59	19 40 22	19 31 55
	8	8	8
	2 38 31 52	2 37 22 56	2 36 15 20
Hora verdad.	9 21 28 8	9 22 37 4	9 23 44 40
Hor. relox..	11 54 3 15	11 55 12 45	11 56 21 15
Adel. relox.	$2^h 32' 35'' 7'''$	$2^h 32' 35'' 41'''$	$2^h 36' 35'' 23'''$

Los tres horarios estan dentro del segundo. Tomando las horas del segundo resulta

	Longitud segun el N. 57.
Hora verdadera de la observacion....	$9^h 22' 37'' 04'''$
Hora del N.° 57..............................	11 55 12 45
El 57 adelanta al tiempo verdadero en la Aguadilla..........................	2 32 35 41
El 57 atrasa al tiempo verdadero en Cádiz, segun el movimiento que se le adoptó................................	1 30 20 30
Suma ó longitud de la Aguadilla segun el N.° 57..............................	$4^h 2' 56'' 11'''$
En grados....................................	$60° 44' 3''$
Segun la Carta..............................	60 48 00
Diferencia....................................	$3' 57''$

	Longitud segun el 71.
Hora verdadera de la observacion...	$9^h\ 22'\ 37''\ 04'''$
Hora del N.° 71............................	14 18 18 00
Adelanto del N.° 71 al tiempo verdadero en la Aguadilla................	4 55 40 56
Adelanto en Cádiz segun el movimiento adoptado en Canarias..	52 52 06
Diferencia ó longitud de Cádiz......	$4^h\ 2'\ 48''\ 50'''$
En grados..	$60°\ 42'\ 12''$
Segun la Carta................................	60 48 00
Diferencia...	$6'\ 12''$

La mañana del 26 se desembarcaron los reloxes, y á pocos minutos de estar en tierra se tomaron los horarios anteriores, sospechando no poder tomar alturas correspondientes á causa de la turbonada, como asi sucedió en efecto. Se ve por los referidos horarios que adoptada por longitud de la Aguadilla la que se asigna en la Carta, el N.° 57 no tuvo en su recalada mas error que 16″ en tiempo, ó bien 4′ de Equador. Pero creemos deber adoptar otra longitud á la Aguadilla por las razones siguientes:

La longitud de Puerto-Rico es tan incierta como lo manifiestan los resultados siguientes:

Longitud del Morro de Puerto-Rico, segun resultado de los reloxes de D. Cosme Churruca.		$59°\ 58'\ 35''$
Segun una ocultacion de Aldebarán observada por el propio Oficial.	Calculada por Churruca..........	59 44 59
	Calculada por la Lande............	59 44 59
	Calculada por Ferrer, y llevada á Cádiz por correspondiente en el Ferrol..............	59 45 43
	Calculada por Mechain...........	59 49 59
	Calculada por Triesnecker.........	59 54 08

Longitud de Puerto-Rico segun muchas series de distancias observadas y calculadas por Ferrer..................................	59° 47′ 56″
Segun promedio entre todas las determinaciones del mismo Ferrer.......................	59 48 03
Segun la Carta de 91..	59 49 00

Mr. Mechain encontró entre las Observaciones de Ferrer la ocultacion de O. de Sagitario en Veracruz. Esta ocultacion no pudo tener correspondiente en Europa; pero Mechain calculó los errores en latitud y longitud de la ☾ haciendo uso de los pasos por el meridiano, observados en Greenwich por Maskeline el dia de la ocultacion y siguiente. De todos estos elementos deduce Mechain que Veracruz se halla 6^h 33′ 54″,9 al Occidente de Paris.

„Sur quoi (dice el propio Astrónomo) il faut re» marquer que l'influence qui pourroit avoir une petite » incertitude sur la latitude de la Lune est presque » nulle, parceque la diference des latitudes apparen» tes ☾ et ✶ à la Vera-Cruz, n'etoit que de 2′ 24″,3 » il n'y a ácraindre qu'un erreur sur la longitude de » l'etoile O.: mais la position de cette etoile d'aprés » Bradley, le Français, la Lande, et Zach de Gotha » ne differe plus de 1″ de degré dans les trois, en as» cention droite."

Parece pues que Veracruz es el punto mejor situado de esta América. La diferencia de meridianos de Puerto-Rico á la Havana y de la Havana á Veracruz, está determinada por relóxes en muchas travesías; tomando de estas determinaciones lo que me ha parecido mas exâcto resulta:

Puerto-Rico al Oriente de Veracruz..	29° 55′ 00″
Longitud de Veracruz, segun la ocul-	

tacion de O. de ♃ (suponiendo 34′ 30″ entre Cádiz y Paris.)............................	89°	51′	13″
Luego longitud de Puerto-Rico.......	59	56	13
Longitud entre el Morro de Puerto-Rico y el observatorio de la Aguadilla....	00	59	00
Longitud de la Aguadilla..................	60°	55′	13″
Longitud del N.° 57 segun los horarios del 26..	60	44	05
Diferencia...	00°	11′	8″

La longitud de Veracruz, tal como la suponemos, conviene con la hipótesis de Triesnecker á que se inclinaba ya el Capitan de Navío Don Cosme Churruca en carta que me escribió á Cádiz desde Brest, con fecha del 29 de Febrero.

Tambien conviene con la determinacion del cabo Frances, deducida de observacion del paso de Venus sobre el disco del Sol: en efecto.

Longitud de Puerto-Rico cómo la hemos adoptado...............................	59°	56′	13″
Diferencias de meridianos entre Puerto-Rico y cabo Frances, medida con reloxes en épocas cortas, y combinados con los trabajos de Puisegur....	6	5	34
Luego longitud de cabo Frances...	66	1	45
Segun el paso de Venus..................	66	0	15
Diferencia..		1	30

Mientras exîsta la discusion levantada entre los astrónomos sobre la paralaxe de la Luna por la observacion de Aldebaran en Puerto-Rico, no se puede oponer nada que sea razonable á la hipótesis de longitud que hemos hecho para la Aguadilla.

Se ve pues que el relox N.° 57 habia adelantado su atraso (sobre el supuesto en Cádiz) 44″. de tiempo

en una época de 39 dias. Podria deducirse el movimiento en que llegó á tierra, suponiendo que este atraso de 44″ se contraxo en progresion aritméticamente proporcional con los tiempos; pero esta suposicion, aunque la mas plausible, no dexa por esò de ser arbitraria. El conocimiento particular que tengo del N.° 57 me hace creer que los 44″ de error se contraxeron en los últimos dias de nuestra navegacion, en que los calores fueron mas grandes. Habiendo hecho nuestro viage por paralelos altos, nos fue facil conservar el relox en la propia temperatura en que se observó su movimiento en Cádiz. Para esto se colocó en un lugar fresco: se abria á las horas en que no se sentía calor, y luego que tomaba el temple del momento se envolvia en una capa espesa de ropa impenetrable al ayre exterior. Esto no perjudicaba ni podia perjudicar los movimientos del relox, el qual giraba con libertad dentro de su caxita sobre la suspension de Cardano. Esta caxita estaba colocada dentro de otra mas grande, y el hueco que dexaban relleno de ropa de algodon. Se puede asegurar que la temperatura en que se movia algunas veces el relox diferia de la exterior 10° de Farenheit. Pero el último tercio del viage no fue posible preservar el relox enteramente del calor, y esta es la época en que contraxo, segun mi parecer, el error de los 44″. Lo que nos sucedió en la Aguadilla confirma esta opinion. —Llevados á tierra los reloxes se colocaron por inadvertencia en un quarto sin comunicacion con la briza, y expuesto á los rayos del sol desde las doce del dia. El quarto estaba en una temperatura regular por la mañana, que fue quando los reloxes se colocaron en él; pero por la tarde era sofocante el calor de esta parte de la habitacion formada de tablas sencillas como todas las del pueblo. La cosa no se advirtió hasta el segundo dia, y los reloxes, que estuvieron en este horno treinta ho-

ras, variaron su movimiento en el propio sentido, esto es, aumentando su atraso el 57, y disminuyendo su adelanto el 71; pero una vez variado este movimiento, se fixaron en el nuevo á lo que se puede deducir de las pocas observaciones que las turbonadas freqüentes y repetidas nos permitieron hacer en este pueblo.

DIA 27 DE JUNIO DE 1802.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo de Troughton y N.° 57.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
$10^h\ 39'\ 49''\frac{1}{2}$	Pasó.	
10 40 53 $\frac{1}{4}$	$6^h\ 22'\ 25''\frac{3}{4}$ dud.	$14^h\ 31'\ 44''\frac{4}{8}$
10 41 57 $\frac{1}{4}$	6 21 31 dud.	14 31 44 $\frac{1}{8}$
10 42 10 $\frac{1}{4}$	6 21 20	14 31 45 $\frac{1}{8}$
10 43 15	6 20 15	14 31 45
10 44 19 $\frac{1}{4}$	6 19 11	14 31 45 $\frac{1}{8}$

Promedio....................................	14 31 45 ,08
Equacion....................................	— 0 ,09
Medio dia verdadero en el círculo.	14 31 44 ,99
Medio dia medio..........................	12 2 26 ,00
Diferencia....................................	2 29 18 ,99

DIA 28 DE JUNIO DE 1802.

Alturas correspondientes.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
11h 50′ 10″	5h 11′ 51″½.......	14h 31′ 00″6/8
11 51 12 ½.......	5 10 48 ¼.......	14 31 00 3/8
11 52 15 ½.......	5 9 44 ½.......	14 31 00
Promedio...................................		14 31 0 ,37
Equacion...................................		— 0 ,14
Medio dia verdadero en el 57.......		14 31 0 ,23
Medio dia medio........................		12 2 38 ,56
Difer. del 57 con el tiempo medio.		2 28 21 ,67

Otras alturas observadas con el sextante de Stancliffe y horizonte artificial.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde	Medios dias no corregidos.
11h 23′ 29″½.......	5h 38′ 30″¼.......	14h 30′ 59″,87
Se pasaron las otras por las nubes.		
Promedio...................................		14 30 59 ,87
Equacion...................................		— 0 ,12
Medio dia verdadero en el 57......		14 30 59 ,75
Medio dia medio........................		12 2 38 ,56
Difer. del 57 con el tiempo medio.		2 28 21 ,19

DIA 1.° DE JULIO.

Alturas absolutas observadas con el sextante y horizonte artificial para deducir la hora.

A 10h 33' 00''	Altura verdadera ☉.	35° 2' 03''
A 10 34 9	Altura verdadera ☉.	35 17 50
A 10 35 18 ¼	Altura verdadera ☉.	35 33 37

Horas verdaderas que se deducen de estas alturas...	8h 4' 9'' 20'''	8h 5' 18'' 08'''	8h 6' 27'' 20'''
Equacion del tpo. para el instante...........	+ 3 13 04	3 13 04	3 13 04
Hora media.........	8 7 22 24	8 8 31 12	8 9 40 24
Hora en el relox..	10 33 0 0	10 34 9 00	10 35 18 15
Adelanto al tpo. medio....	2h 25' 37'' 36'''	2h 25' 37'' 48'''	2h 25' 37'' 51'''

Alturas correspondientes observadas en el mismo dia con el sextante y horizonte artificial.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
$10^h\,22'\,30''$	$6^h\,35'\,0''\frac{1}{2}$	$14^h\,28'\,45''\frac{2}{8}$
10 23 39	6 33 51 $\frac{3}{4}$	14 28 45 $\frac{3}{8}$
10 24 48	6 32 43	14 28 45 $\frac{4}{8}$
Promedio		14 28 45 ,37
Equacion		— 0 ,10
Medio dia verdadero en el 57		14 28 45 ,27
Medio dia medio		12 3 14 ,99
Diferencia		2 25 30 ,28

Otras tambien observadas el mismo dia.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
$10^h\,33'\,00''$	$6^h\,24'\,32''\frac{3}{4}$	$14^h\,28'\,46''\frac{3}{8}$
10 34 9	6 23 23 $\frac{3}{4}$	14 28 46 $\frac{3}{8}$
10 35 18 $\frac{1}{4}$	6 22 14 $\frac{1}{4}$	14 28 46 $\frac{2}{8}$
Promedio		14 28 46 ,34
Equacion		— 0 ,10
Medio dia verdadero en el 57		14 28 46 ,24
Medio dia medio		12 3 11 ,99
Diferencia		2 25 31 ,25

Resultado de las observaciones hechas en la Aguadilla para determinar el movimiento diario del N.° 57.

	Movimiento en atraso.
Las alturas correspondientes del primero de Julio combinadas con los horarios del 26 dan....	57″,41
Idem con las correspondientes del 27....	57 ,06
Idem con las primeras correspondientes del 28....	56 ,97
Idem con las segundas correspondientes del 28....	56 ,81
Idem con el ángulo horario del 29....	57 ,65
Idem con las correspondientes del 29....	57 ,53
Las alturas del 27 con las del 29....	56 ,58
Los horarios del primero de Julio con el primero de las alturas correspondientes del 28....	57 ,54

Tomando un medio entre los resultados de las dos series de alturas correspondientes tomadas el primero de Julio, establecemos que el N.° 57 adelantaba al tiempo medio de la Aguadilla al medio dia del primero de Julio.... $2^h\ 25'\ 30'',80$

Tomando un medio entre el resultado de las observaciones que por sus circunstancias fueron menos susceptibles de error, adoptamos por movimiento en atraso del N.° 57, 57″,30.

Deduccion del movimiento diario del N.° 71.

Segun promedio de las comparaciones hechas en tierra, resulta que los dos reloxes tenian entre sí un movimiento relativo en 24 horas de.... 84″,60

El 57 atrasa en 24 horas al tiempo medio segun el movimiento adoptado.................. 57 ,30

Luego movimiento diario del 71 en adelanto igual á la diferencia............................ 27 ,30

Determinacion del estado del N.° 71 con el tiempo medio el dia primero de Julio.

El dia primero de Julio adelantaba el 57 al tiempo medio al medio dia de la Aguadilla..	2h 25′ 30″,76
Segun comparacion de los reloxes hecha al medio dia adelantaba el 71 sobre el 57..	2 30 17 ,39
Luego adelanto del 71 al tiempo medio de la Aguadilla........................	4 55 48 ,15

La tarde del dia primero se embarcaron los reloxes pensándose dar la vela al dia siguiente; pero las calmas no permitieron la salida hasta la tarde del 3.

Observaciones en la navegacion de la Aguadilla á Veracruz.

CABO ENGAÑO.

EL DIA 4 DE JULIO.

Estando N. S. con cabo Engaño y en latitud de 18° 54′ 10″ se tomaron las alturas siguientes:

Horas del 71.	Alturas del ☉.	Comparaciones.	
3h 8′ 25″	62h 9′ 40″	N.° 71	3h 12′ 54″½
3 9 30	62 23 50	N.° 57	12 38 30
3 10 30	62 38 00	Difer.	2 34 24 ½
3 11 41	62 54 30		
12 40 6	250 6 00		
3 10 1½	62 31 30		

De donde se deduce. Hora verdadera á bordo..................................	10h 4′ 12″ 16‴
Hora verdadera en la Aguadilla N.° 57.	10 9 5 42
Diferencia ó longitud del cabo Engaño al O. de la Aguadilla..........	4 53 26
En grados..	1° 13′ 22″

CABO RAFAEL.

La tarde del 4 de Julio, estando por latitud N. de 19° 15′ y N. S. con cabo Rafael se tomó la altura siguiente:

Horas del 71.	Altura del ☉.	Comparacion de los relozes.	
$10^h 10' 51''$	$19^h 57' 00''$	N.° 71.	$10^h 14' 48''$
		N.° 57.	7 40 0
		Difer.	2 34 48

De cuyos elementos resulta hora verdadera á bordo..........................	$5^h 2' 39'' 52'''$
Hora verdadera en la Aguadilla segun el N.° 57................................	5 9 45 00
Diferencia ó longitud del cabo Rafael al O. de la Aguadilla..................	7 5 08
En grados....................................	$1° 46' 17''$

NOTA. No se pudo tomar mas que una sola altura, pero esta es de mucha confianza.

ISLA TORTUGA.

DIA 6 DE JULIO.

La mañana del 6 de Julio, hallándonos en latitud N. de 20° 13′ y N. S. con la punta occidental de la isla Tortuga, se tomaron las alturas siguientes:

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
2h 22′ 28″	47h 22′ 40″	N.° 71.	14h 26′ 34″
2 23 32	47 38 0	N.° 57.	11 49 30
2 24 28	47 51 0	Difer.	2 37 4
2 25 19	48 3 0		
9 35 47	190 54 40		
2 23 57	47 43 40		

De donde se deduce hora verdadera á bordo	8h 58′ 40″ 48‴
Hora verdadera en la Aguadilla segun el N.° 57	9 21 53 50
Diferencia ó longitud de la punta occidental de la isla Tortuga al O. de la Aguadilla	23 13 02
En grados	5° 48′ 15″

PUNTA DE MAYSI.

DIA 6 DE DE JULIO.

No se pudieron hacer observaciones en meridiano de punta Maysi. A las quatro y media de la tarde, hallándonos en latitud de 20° 7′, se tomó sola, pero con mucha confianza, una altura del Sol.

Horas del 71.	Altura del limbo inferior del ⊙.	Comparacion de los reloxes.	
10^h 5′ 32″	25^h 56′ 10″	N.° 71.	10^h 10′ 30″
		N.° 57.	7 33 0
		Difer.	2 37 30

Hora verdadera de la observacion á bordo	4^h 36′ 57″ 20‴
Idem en la Aguadilla	5 3 17 20
Diferencia ó longitud de la nave al O. de la Aguadilla	26 20 00
En grados	6° 35′ 00″

Llevada escrupulosamente una estima de 2¼ horas con un brizote duro, pero igual, se deduce haber tenido la nave un progreso al O. en el referido tiempo de 18′ 20″. Desde este punto se marcó la punta de Maysi al N. E. distando de ella tres millas.

Longitud de la nave quando los horarios	6° 35′ 00″
Por estima al O. hasta la marcacion	18 20
La punta Maysi al O. del navío quando la marcacion	2 18
Suma de las tres cantidades: longitud de punta Maysi al O. de la Aguadilla	6° 55′ 38″

PUERTO DE GUANTANAMO.

DIA 7 DE JULIO.

La distancia á que pasamos de Guantanamo, y la naturaleza del dia no nos permitieron ver las puntas que forman el puerto. Pero conviniendo los derroteros en que el expresado puerto dista una legua de la falda ó término oriental de la primera gran montaña que tiene la isla por esta parte, nos fue fácil determinar el punto en que debíamos estar N. S. con Guantanamo; y hallándonos en él, y por latitud N. de 19° 39′ 50″ se tomaron las alturas siguientes:

Horas del 71.	Alturas del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
$3^h 53' 27''$	$65^h 56' 00''$	N.° 71.	$3^h 56' 39''$
3 54 21	66 9 00	N.° 57.	1 18 10
3 55 11	66 20 0	Difer.	2 38 29
11 42 59	198 25 0		
3 54 19	66 8 20		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo	$10^h 19' 8'' 40'''$
Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57	10 51 41 40
Diferencia ó longitud de un punto tres millas al E. del término oriental de la gran montaña que corre desde Guantanamo al O	32 23 00
En grados	8° 8′ 15″

PUERTO DE CUBA.

El Morro.

DIA 7 DE JULIO.

Por la tarde se tomaron las alturas siguientes:

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
7h 41′ 21″	60h 36′ 00″	N.° 71.	7h 46′ 11″
7 42 00	60 27 00	N.° 57.	5 7 30
7 42 32	60 19 40	Difer.	2 38 41
7 43 8	60 12 0		
7 44 26	59 54 30		
P.° 7 42 41 24	60 17 50		

De donde, hora verdadera de la observacion	2h 06′ 17″ 44‴
Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57	2 39 58 08
Diferencia ó longitud de la nave...	33 40 24
En grados	8° 25′ 06″

Por una estima escrupulosa se determinó que la nave hizo en 5 horas, desde los horarios hasta las 7, un progreso en longitud de	19 00
A la expresada hora de las 7 se marcó el Morro de Cuba al N. 21° O., distando de él 13 millas: el Morro estaba por conseqüencia 5′ 06″ al O. de la nave	5 06
Suma de las tres últimas cantidades, ó longitud del Morro de Cuba al O. de la Aguadilla	8° 49′ 12″

NOTA. Lo mas que puede tener esta determinacion es un par de minutos de error. Decimos esto con conocimiento de la longitud que se asigna en la carta al mismo punto del Morro, la qual longitud es bastante mas occidental que la nuestra.

PICO DE TARQUINO.

DIA 8 DE JULIO.

La tarde del 8, demorándonos el pico de Tarquino al N. 59° O. á distancia de 15 millas; es decir, hallándonos 14′ 18″ al E. del expresado punto, se tomaron las alturas siguientes:

Horas del 71.	Alturas del ☉.
9ʰ 15′ 39″	39ʰ 55′ 40″
9 16 21	39 45 50
9 17 5	39 36 00
9 18 1	39 23 30
9 18 36	39 15 30
P.° 9 17 8 24	39 35 18

Comparacion de los reloxes.			
N.° 71.	9ʰ 23′	5″½	
N.° 57.	6 43	0	
Difer.	2 40	5 30	

De donde hora verdadera á bordo.	3ʰ 36′ 17″ 20‴
Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57	4 13 51 30
Diferencia ó longitud de la nave	37 34 10
En grados	9° 23′ 32″
El pico al O. de la nave	14 18
Longitud del pico al O. de la Aguadilla	9° 37′ 50″

Por observaciones hechas el 9.

Por la mañana al salir el Sol se marcó el pico al N. 11° E., y andadas seis millas al rumbo de derrota

se volvió á marcar al N. 36° E. Nos hallábamos pues en el punto fin de la base 8′ 24″ en longitud al occidente del pico, y 11′ 06″ al S.

En el dicho punto fin de la base se tomaron los horarios siguientes:

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
13^h 42′ 45″	34^h 8′ 40″	N.° 71.	13^h 48′ 0″½
13 43 37	34 21 0	N.° 57.	11 7 0
13 44 19	34 30 45	Difer.	2 41 0 ½
13 45 7	34 42 0		
13 46 0	34 54 50		
P.° 13 44 21,6	34 31 27		

De donde, hora verdadera á bordo.	8^h 01′ 37″ 40‴
Hora verdadera en la Aguadilla....	8 40 42 53
Diferencia ó longitud de la nave...	39 5 13
En grados....	9° 46′ 18″
El pico al E. de la nave...............	8 24
Diferencia ó longitud del pico de Tarquino al O. de la Aguadilla.........	9° 37′ 54″

Latitud del pico de Tarquino.

En el punto fin de la base estábamos al S. del pico de Tarquino 11′ 06″.

Llevada una estima escrupulosa, se deduxo haber ido la nave al S. hasta el medio dia de...... 00° 01′ 20″

Latitud observada á medio dia..........	19 44 35
Latitud de la nave al fin de la base...	19 43 15
El pico de Tarquino al N. de la nave.	11 06
Latitud del pico................................	19° 54′ 21″

BASE DELANTE DE CABO DE CRUZ.

DIA 9 DE JULIO.

A las 2^h 35′ de la tarde se marcó el cabo al N. 67° O.
A las 4 14 se marcó al........................ N. 33° O.
A las 5 31 se marcó al........................ N.
Todo corregido de variacion.

Distancias andadas de marcacion á marcacion, segun estima llevada con mucho cuidado.

De 1.ª á 2.ª	8,35	millas.
De 2.ª á 3.ª	5,28	
De 1.ª á 3.ª	13,63	

De los elementos anteriores resulta, calculado trigonométricamente, que en el principio de la base donde se tomaron los primeros horarios distaba el cabo de Cruz 14,317 millas al N. 67° O. corregido.

Que en el segundo punto de la base donde se tomó segunda serie de horarios nos demoraba el mismo cabo al N. 33° O. distancia 9,4981 millas.

En el fin de la base se tomó tercera serie de horarios, hallándonos N. S. del mundo con el expresado cabo á distancia de 9,293 millas.

De estos elementos se deduce.

El cabo de Cruz al O. de la nave al principio de la base donde se tomaron los primeros horarios..............................	00° 14′ 00″
Idem en el segundo punto de la base donde se tomó la segunda serie de horarios..............................	0 5 30
En el fin de la base, y N. S. con el cabo donde se tomó la tercera serie de horarios..............................	0 0 00

Horarios al principio de la base.

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ⊙.	Comparacion de los reloxes.	
8ʰ 18′ 47″	53ʰ 54′ 20″	N.° 71.	8ʰ 26′ 22″ ½
8 19 41	53 43 40	N.° 57.	5 45 00
8 20 32	53 31 50	Difer.	2 41 22 ½
8 21 24	53 19 50		
8 22 10	53 8 50		
P.° 8 20 30 48	53 31 42		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo......................	2ʰ 35′ 33″ 34‴
Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57....................................	3 16 42 57
Diferencia ó longitud de la nave...	41 9 13
En grados..................................	10° 17′ 18″
El cabo al O. segun lo determinado antes...	14 00
Longitud del cabo de Cruz al O. de la Aguadilla.............................	10° 31′ 18″

Horarios en el segundo punto de la base.

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ⊙.	Comparacion de los reloxes.	
9ʰ 57′ 28″	31ʰ 25′ 20″	N.° 71.	10ʰ 2′ 8″
9 58 16	31 15 10	N.° 57.	7 20 40
9 59 6	31 3 30	Difer.	2 41 28
9 59 39	30 56 10		
10 0 10	30 49 40		
P.° 9 58 56	31 5 58		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo......................	4ʰ 13′ 17″ 4‴
Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57..................................	4 55 6 1
Diferencia ó longitud de la nave quando los segundos horarios..........	41 48 57
En grados..	10° 27′ 14″
El cabo al O. segun lo determinado antes..	0 5 30
Longitud del cabo al O. de la Aguadilla..	10° 32′ 44″

Horarios en el fin de la base estando la nave N. S. con el cabo de Cruz.

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
11ʰ 15′ 24″	13ʰ 59′ 20″	N.° 71.	11ʰ 20′ 32″ ½
11 16 5	13 51 10	N.° 57.	8 39 00
11 16 54	13 39 0	Difer.	2 41 32 ½
11 17 29 ½	13 32 0		
11 18 6	13 24 0		
11 18 47	13 14 30		
P.° 11 17 7,58	13 36 40		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo......................	5ʰ 31′ 3″ 12‴
Id. en la Aguadilla segun el 57.......	6 13 15 36
Diferencia ó longitud de la nave al O. de la Aguadilla........................	42 12 24
En grados longitud de cabo de Cruz al O. de la Aguadilla...............	10° 33′ 06″

NOTA. Apuntaremos los horarios fuera del meri-

S

diano solo como comprobantes. Quando se empezó á correr la base no se veia la punta mas saliente del cabo, que es rasa y anegadiza, y esta es la razon por que los horarios primeros y segundos dan corta, en mas de un minuto, la longitud del cabo. Este error de marcacion al principio de la base no puede influir error en la latitud asignada al cabo, porque tanto la parte alta de él como la rasa y anegadiza corren del E. al O.

Latitud del cabo de Cruz.

Latitud observada al medio dia del 9..... 19° 45′ 35″

A las 2^h 35′ de la tarde se empezó á correr una base para determinar nuestra distancia al cabo de Cruz. La nave habia andado hasta la referida época, desde el medio dia, 11,8 á rumbo del O. S. O. 5° S. de la aguja; ó bien al O. 21° 30′ S. La nave contraxo pues al S. desde el medio dia hasta el momento de empezar la base una diferencia en latitud de........... 2′ 42″

Latitud observada al medio dia..........	19° 45′ 35″
Diferencia ó latitud de la nave al principio de la base..................................	19° 42′ 53″
La nave al S. del cabo de Cruz..........	5′ 33″
Suma ó latitud del cabo de Cruz...........	19° 48′ 26″

CAIMANES CHICOS.

DIA 10 DE JULIO.

Desde el medio dia corriamos el paralelo del Caiman mas S. con el ánimo de verlo la misma tarde: pero la briza nos abonanzó de manera que nos pareció imposible, á ménos de no tener algun error en su posi-

cion; pero al ponerse el Sol avisaron de las cruzetas que se veia tierra. Subieron algunos Oficiales, y confirmaron el hecho diciendo verse una isleta, no quedándonos duda de que seria el Caiman mas oriental. La noche estaba hermosa, la Luna daba una claridad grande, y en tales circunstancias se resolvió seguir el paralelo que corríamos hasta ver la tierra desde abaxo. A las $9^h\frac{1}{4}$ se descubrió desde la toldilla, y á las $10^h\ 20'$ la veíamos con tanta distincion como pudiera hacerse de dia. A dicha hora de las $10^h\ 20'$ se marcó lo mas N. E. del Caiman oriental al N. 42° O. corregido á distancia de tres y media milla; es decir, que nos hallábamos 2′ 36″ al S. de dicho punto, y 2′ 30″ en longitud al E.

Desde el medio dia habíamos hecho el N. 88° O. corregido, y andado á este rumbo 32,8 millas. Por conseqüencia habíamos tenido un progreso al N. de .... 00° 01′ 06″

Latitud observada á medio dia con toda confianza	19 38 20
Luego latitud de la nave á las $10^h\ 20'$..	19 39 26
La nave al S. del punto marcado al mismo tiempo	+ 2 36
Latitud de la punta N. E. del Caiman oriental	19 42 02

Cerca de las 4 se habian tomado por la tarde los horarios siguientes:

	Horas del 71.	Alturas del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
	$9^h\ 38'\ 26''$	$37^h\ 19'\ 40''$	N.° 71.	$9^h\ 43'\ 48''\frac{1}{2}$
	9 39 12	37 9 0	N.° 57.	7 1 00
	9 39 50	37 0 0		
	9 40 29	36 51 20	Diferenc.	2 42 $48\frac{1}{2}$
	9 41 20	36 39 50		
P.°	9 39 $51\frac{2}{5}$	36 59 58		

De estos elementos se deduce:

Hora verdadera á bordo................	3^h	$47'$	$20''$	$56'''$
Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57....................................	4	35	28	33
Diferencia ó longitud de la nave al O. de la Aguadilla.......................}		48	7	37
En grados.................................		$12°$	$1'$	$54''$

Llevada una escrupulosa estima 7^h desde las 3^h $47'$ de la tarde se deduxo haber contraido la nave desde dicha hora hasta el momento de marcar la tierra una diferencia de longitud al O. de............. 00° 21′ 48″

Por la marcacion y distancia al punto marcado se deduce hallarse el navío al E. del expresado punto........................		2	30
Longitud de la nave á 3^h $47'$ de la tarde..	12	1	54
Suma de las tres cantidades ó longitud del punto N. E. del Caiman oriental al Occidente de la Aguadilla.........	12°	26′	12″

PARTE OCCIDENTAL DE LOS CAIMANES CHICOS.

Determinacion de su longitud por horarios en su meridiano.

La noche del 10 hizo el Santo Domingo una derrota como se manifiesta por estima en el papel al lado. Al amanecer del 11 se vió tierra por el 4.° quadrante. Orzamos sobre ella, y conocimos ser la parte occidental de los Caimanes. La atracamos todo lo posible, y á las 8 próximamente, estando como tres millas distan-

tes y N. S. con el expresado punto se tomaron los horarios siguientes:

Horas del 71.			Alturas del limbo inferior del ⊙			Comparacion de los reloxes.
1^h	51′	06″	32^h	51′	40″	N.° 71. 13^h 57′ 42″½
1	51	54	32	59	00	N.° 57. 11 14 00
1	52	31	33	9	50	
1	53	34	33	25	00	Diferenc. 2^h 43′ 42″½
1	54	08	33	32	00	
1	54	46	33	41	30	
1	55	36	33	53	30	

De los quales elementos se deduxo hora verdadera de la observacion á bordo.......... 7^h 56′ 51″ 36‴

Hora verdadera en la Aguadilla segun el 57.......... 8 48 39 00

Diferencia ó longitud del extremo occidental del Caiman mas O., al Oeste de la Aguadilla.......... 51 47 24

En grados.......... 12° 56′ 51″

Derrota estimada del Sto. Domingo en la noche del 10 de Julio.

NG. 1.ª Marcacion al Caiman oriental
Na. = 1,7 millas andadas al S. 43° O.
ab. 14,9 millas andadas al S. 27° O.
bc. 13,7 millas andadas al O. 2° N.
cd. ,46 millas al N. 27° O.
de. 5,3 millas al N. 50° O.
ef. marcacion á la parte occidental del Caiman mas Oeste.

Determinacion de la latitud.

Puesto el Santo Domingo á gobernar en vuelta del N. 50° O. corregido, se marcó la punta mas occidental del Caiman occidental al N. 23° O. corregido á las 7^h 06.′ — A las 7^h 57′ estábamos N. S. con la expresada punta, habiendo andado en el intervalo de las dos marcaciones 3,95 millas. De estos elementos, se deduce que quando se tomaron los horarios y estábamos N. S. con la punta, distábamos de ella 4,15 millas.

A la misma hora nos pusimos en derrota y caminamos hasta el medio dia 4,3 millas al O. 5° S. y 10,8 millas al O. 10° 30′ S. — Contraximos pues hasta el medio dia una diferencia en latitud al S. de........ 2′ 18″

Latitud observada al medio dia con mucha confianza..	19° 33′ 20″
Diferencia ó latitud de la nave quando los horarios..	19 31 02
La punta al N. en la misma época........	+ 4 02
Luego latitud del extremo occidental del Caiman mas Oeste............................	19° 35′ 11″

Posicion de la línea de Sonda corrida en el Placer de Campeche por el Navío Santo Domingo.

No solo creemos poco conocida la sonda del placer de Campeche, pero mal conocidos sus límites. Me parece que el beril oriental se pinta en la carta mas al Oriente de lo que debe estar. Nosotros no podemos á la verdad fixar con precision su longitud, porque entramos en sonda de noche; pero podemos asegurar que cogimos 40 brazas al Oeste del punto donde Ugarte pone 24: decimos Ugarte, porque nos parece ser su

braceage el que se adopta en la Carta. Es tan equívoca hasta ahora esta sonda, particularmente hácia su parte occidental, y tan diversas las marcas y las prevenciones de las derrotas, que el gran elemento para la seguridad de su navegacion es la latitud; y en tiempos claros será siempre en el cielo donde sonde el piloto instruido. Nosotros entramos en sonda cerca del plenilunio, y estando el tiempo despejado hemos tenido las tres noches que se pasaron en ella un horizonte tan claro como de dia, y por conseqüencia latitud de confianza á todas las horas. Estas circunstancias nos hacian poco necesario el conocimiento del fondo; y si se ha dexado caer el escandallo ha sido por establecer en favor de los que naveguen estos lugares con tiempos obscuros algunos puntos de sonda bien situados. Podemos decir que tienen este carácter los nuestros: se han repetido con freqüencia las observaciones de longitud por tarde y mañana, y en la corta extension de la sonda se ha deducido la latitud por tres alturas meridianas de Sol, tres de la Lira, dos de Antares, del Aguila, de la Luna &c., siendo de advertir que por lo comun habia mas conformidad entre los observadores de noche que de dia; proviniendo esto de que siendo las noches clarísimas se tenia la ventaja de escoger estrellas de altura proporcionada, quando el Sol al contrario nos pasaba cerca del Zenit, cuya circunstancia no es favorable para observar con exâctitud su altura meridiana, á no ser que se haga con mucho cuidado. Tambien desaparecian los efectos de la irradiacion que eran notables (de dos minutos algunas veces) en los que observaban el Sol sin anteojo.

Una gran parte de las pocas sondas que damos aqui tienen una situacion directa, ya sea en latitud ó logitud. Las intermedias de observacion á observacion se han establecido por estima corregida de su error, por comparacion con los resultados de las observaciones inmediatas.

Sonda y su calidad.		Latitud.			Longitud.		
40	Brazas: arena fina..........	21°	52′	50″	19°	39′	0″
30	Brazas: arena blanca fina..	21	57	32	19	42	12
28	Brazas: arena blanca fina..	21	59	2	19	50	12
27	Braz. arena conch. y casc.	22	0	50	19	55	54
24	Brazas: ar. blanca y conch.	22	2	50	20	2	30
24	Brazas: arena blanca.......	22	7	10	20	11	33
24	Brazas: arena blanca........	22	7	0	20	14	20
20	Brazas: arena blanca fina..	22	2	20	20	24	38
20½	Braz. ar. fina conch. gorda.	22	3	0	20	40	40
18	Brazas: ar. blanca gorda....	22	3	50	20	59	20
19	Brazas: cascajillo............	22	4	20	21	10	10
20	Brazas: ar. blanca conch...	22	4	40	21	20	40
24	Brazas: ar. blanca conch.	22	4	40	21	40	10
24	Brazas: ar. blanca conch..	22	1	0	21	52	0
24	Brazas: ar. blanca conch..	21	55	10	22	10	20
26	Brazas: arena fina conch.	21	51	0	22	26	10
23	Brazas: conch. cascajillo..	21	47	10	22	33	40
22½	Braz. ar. blanca caracolillo.	21	45	30	22	43	20
22	Braz. ar. blanca conch......	21	43	10	22	57	0
21	Braz. arena blanca gruesa.	21	40	40	23	12	0
22	Braz. ar. bl. fina con algunos golpes de piedra...	21	38	10	23	32	50
20	Brazas: piedra arena casc.	21	35	30	23	51	0
27	Brazas: arena blanca........	21	32	50	24	9	40
30	Brazas: arena blanca........	21	28	40	24	37	0
30	Brazas: arena piedra coral.	21	26	20	24	52	40
55	Brazas: arena lamosa.......	21	24	0	25	8	0
80	Brazas: lama..................	21	24	10	25	15	30

VERACRUZ.

Observaciones en el castillo de San Juan de Ulua.

DIA 26 DE JULIO DE 1802.

Horas del N.° 57.	Angulo observado.
1h 4′ 23″	
1 5 29 3/4	$\frac{96° 11' 00''}{2} = 48° 5' 30''$
1 6 38 1/4	

Alturas observ..	48° 5′ 30″	48° 5′ 30″	48° 5′ 30″
½ Diametro.......	− 15 47	− 0 00	+ 15 47
Alturas aparent.	47 49 43	48 5 30	48 21 17
Refrac. — par.....	− 47	− 46	− 46
Alturas verd....	47° 48′ 56″	48° 4′ 44″	48° 20′ 31″
Distancia polar.	70 27 30	70 27 30	70 27 30
Latitud.............	19 12 30	19 12 30	19 12 30
Suma...............	137° 28′ 56″	137° 44′ 44″	138° 0′ 31″
½ Suma.............	68 44 28	68 52 22	69 0 15
— Altura...........	47 48 56	48 4 44	48 20 31
Residuo...........	20 55 32	20 47 38	20 39 44
C. L. s. D. P.	0.0257654	0.0257654	0.0257654
C. L. c. lat......	0.0248769	0.0248769	0.0248769
L. c. ½ suma.....	9.5594070	9.5568839	9.5542468
L. s. resid........	9.5528564	9.5502372	9.5475999
Suma latitudes.	19.1629057	19.1577134	19.1524890
½ suma............	9.5814528	9.5788567	9.5762445

½ ang.ˢ horarios...	22° 25′ 28″	22° 17′ 00″	22° 8′ 34″
Angulo horario...	44 50 56	44 34 00	44 17 8
	4	4	4
	2 59 23 44	2 58 16 0	2 57 08 32
Hor. verd......	9 0 36 16	9 1 44 0	9 2 51 28
	13 4 23 0	13 5 29 45	13 6 38 15
Ad. al tpo. verd.	4 3 46 44	4 3 45 45	4 3 46 47
Equacion........	− 6 3 36	6 3 36	− 6 3 36
Ad. al tpo. med.	$3^h 57' 43'' 8'''$	$3^h 57' 42'' 09'''$	$3^h 57' 43'' 11'''$

Promedio.......... $3^h\ 57'\ 43''\ 09'''$

DIA 28 DE JULIO DE 1802.

Alturas correspondientes.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
37° 24′ 10″	12^h 15′ 29″ ¼	7^h 48′ 4″ ½	16^h 1′ 46″ ⅞
	12 16 31 ½	7 47 1	16 1 46 2/8
	12 17 34 ¾	7 45 58 ¼	16 1 46 4/8
	12 17 47 ½	7 45 46 ¼	16 1 46 ⅞
	12 18 51 ½	7 44 43 ½	16 1 47 4/8
	12 19 54 ½	7 43 40 ½	16 1 47 4/8
Promedio......................................			16 1 46 ,71
Equacion......................................			+ 1 ,61
Medio dia verdadero en el 57............			16 1 48 ,32
Medio dia medio................................			12 6 4 ,20
Adelanto del 57 con el tiempo medio....			3^h 55′ 44″,12

Deduccion de la longitud de San Juan de Ulua al O. de la Aguadilla.

Segun las alturas correspondientes del 28 adelantaba el N.° 57 al tiempo medio del meridiano de San Juan de Ulua..........	$3^h\,55'\,44'',12$
Adelanto en la Aguadilla segun el movimiento supuesto de 57'',30 de atraso diario..........	1 59 43 ,70
Diferencia ó longitud de San Juan de Ulua al O. de la Aguadilla..........	1 56 00 ,42
En grados..........	29° 00′ 02″

El cielo, que ha estado cubierto estos dias, no ha permitido hacer tantas observaciones como yo hubiera deseado para determinar el movimiento del N.° 57 á su llegada á Veracruz: de las alturas absolutas tomadas la mañana del 26 (cuyos resultados se hallan dentro del segundo) se deduce que el N.° 57 adelantaba al tiempo medio á las 9 horas de la mañana en el meridiano de San Juan de Ulua.......... $3^h\,57'\,43''\,11'''$

Segun las alturas correspondientes del 28 adelantaba el 57 al tiempo medio, quando el medio dia..........	3 55 44 06
Diferencia ú atraso del 57 al tiempo medio en intervalo de $50^h\,51'$ medios..........	$1'\,59''05'''$

$$50^h\,51' : 119''\,05''' :: 24^h : x$$

Luego movimiento diario en atraso del N.° 57..........	56'',20
Movimiento adoptado en la Aguadilla..........	57 ,30
Diferencia..........	1'',1

No me parece prudente alterar en el 57 la hipótesis de movimiento hecha en la Aguadilla. El segundo de diferencia puede provenir de error en las observaciones; y quando no sea asi pudo contraerlo el relox quando su baxada á tierra, y yo estoy mucho por esta opinion. Fue mi ánimo que no se verificara el desembarco de los reloxes hasta despues de exâminado su movimiento; pero me dixeron que el navío debia saludar á la plaza, y esta circunstancia hizo variar mi primera resolucion.

Ferrer determinó por observaciones en intervalo de un dia que entre el morro de Puerto-Rico y la Aguadilla habia una diferencia de meridianos de 59′ 30″. Yo observé en la Aguadilla en lugar medio minuto al Oriente del punto donde estuvo fondeado Ferrer.

Por conseqüencia longitud del Observatorio de la Aguadilla al O. del morro de Puerto-Rico	0° 59′ 00″
Longitud de la Aguadilla al Oriente de San Juan de Ulua, segun el Cronómetro N.° 57	29 00 02
Suma ó diferencia de meridianos entre Puerto-Rico y el castillo de San Juan de Ulua	29 59 02
Longitud de Veracruz segun la ocultacion de O. de Sagitario	89 51 13
Diferencia de las dos últimas cantidades ó longitud de Puerto-Rico	59° 52′ 11″
La misma segun ocultacion de Aldebarán calculada por Mr. Mechain	59 50 00
Calculada por Triesnecker	59 54 00

Se ve pues que la longitud de Puerto-Rico, tal como la indican la observacion de Veracruz y el Nú-

mero 57, es casi un medio entre las que deducen Mechain y Trienescker de la ocultacion de Aldebaran. Despues de esto, y no pudiendo ser de mas confianza la longitud asignada á Veracruz, creo deber hacerse alguna diminucion á la paralaxe horizontal de la Luna en las tablas de La Lande, como han pretendido algunos astrónomos; y creo que la longitud que deba definitivamente adoptarse á Puerto-Rico son los 59° 52′ 11″ tales como resultan de la expresada ocultacion O. de Sagitario, y de la diferencia de meridianos, tal como la mide el N° 57 entre Puerto-Rico y Veracruz.

Veracruz 31 de Julio de 1802.=Ciriaco de Cevallos.

Num. II.

EXTRACTO DE VARIOS ELEMENTOS PARA FORMAR LA CARTA DE LAS COSTAS DE CAMPECHE.

Este quaderno contiene un Extracto de las Observaciones hechas para situar en latitud y longitud varios puntos de la costa occidental de Yucatan desde Punta Desconocida á Xicalango, con mas las islas y baxos adyacentes: el que exâmine las verificaciones de movimiento que se han hecho al cronómetro N.° 57, se convencerá del admirable isocronismo de su marcha, y de la absoluta confianza que merecen sus resultados, atreviéndome á asegurar que ninguna de las longitudes asignadas á puntos, con observacion en el meridiano (es decir casi todas las que contiene el quaderno) tenga un minuto de error.

No merecen menos confianza las latitudes, cuya observacion se ha hecho con instrumentos de reflexîon bien verificados, y obra de los artistas mas célebres de la Europa.

Si se comparan los elementos contenidos en este quaderno con los mejores quarterones ó cartas, se verá que la hidrografía de estas regiones ha permanecido muchos siglos en el estado en que la dexaron Anton Alaminos, y los otros Pilotos y Capitanes, primeros descubridores del seno Mexicano.

Algunas de las imersiones y emersiones de los satélites de Júpiter, observadas en Campeche, pueden tener correspondientes en los Observatorios de Europa; pero sin embargo atendidos los errores de que son susceptibles los resultados por la mayor ó menor fuerza de los anteojos y práctica de los Observadores, creo que deba adoptarse con preferencia á la longitud de los satélites la que den los reloxes; mayormente

quando la travesía de Campeche á Veracruz puede hacerse en espacio de tres á quatro dias, y quando se tiene de toda confianza la longitud de Veracruz, deducida de eclipse de Estrella por el disco de la Luna.

AÑO DE 1802.

Latitudes observadas en Campeche.

Con el sextante de Stancliffe y horizonte artificial.

DIA 13 DE OCTUBRE.

Angulo medido	125° 27′ 40″
De donde latitud N.	19 50 15

DIA 14 DE OCTUBRE.

Angulo medido	123 38 30
De donde latitud N.	19 50 19

DIA 19 DE OCTUBRE.

Angulo medido	119 56 30
De donde latitud N.	19 50 19

DIA 21 DE OCTUBRE.

Angulo medido	118 30 50
De donde latitud N.	19 50 25

DIA 22 DE OCTUBRE.

Angulo medido	117 48 10
De donde latitud N.	19 50 23

DIA 23 DE OCTUBRE.

Angulo medido	117 05 40
De donde latitud N.	19 50 23

DIA 26 DE OCTUBRE.

Angulo medido	115 00 00
De donde latitud N.	19 50 38

DIA 10 DE NOVIEMBRE.

Angulo medido....................................	105° 33′ 45″
De donde latitud N............................	19 50 25

DIA 4 DE ENERO DE 1803.

Altura del ☉ (limbo superior)...........	47 39 56 ,0
De donde latitud N...........................	19 50 25 ,5

DIA 25 DE ENERO.

Altura del ☉ (limbo inferior)...........	50 50 37 ,5
De donde latitud N............................	19 50 18 ,5

EN EL MISMO DIA.

Horas del 57.	Alturas del limbo superior del ☉.
8h 9′ 19″	47° 55′ 37″
9 2 55	51 13 45

De cuyos elementos se deduxo:

Latitud de Campeche..........................	19° 50′ 34″

DIA 31 DE ENERO.

Latitud N..	19 50 30

Estas latitudes fueron tambien observadas con el Sextante y horizonte artificial ya mencionado.

DIA 4 DE FEBRERO DE 1803.

Horas del 57.	Alturas del limbo superior del ☉.
8h 05′ 55″½	50h 33′ 30″
9 35 43 ½	53 38 35

CAMPECHE.

Observaciones relativas á medida del tiempo, y determinacion de la longitud.

DIA 4 DE ENERO DE 1803.

Estrella Rigel.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
40° 30′ 30″	4^h 42′ 35″	10^h 15′ 53″ $\frac{1}{2}$	7^h 29′ 14″ $\frac{2}{8}$
	4 43 46	10 14 42	7 29 14
	4 44 57	10 13 31	7 29 14

Promedio = hora verdadera del paso de la ✱ por el meridiano........................... 7 29 14 ,08

DIA 5 DE ENERO DE 1803.

Estrella Rigel.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
40° 30′ 30″	4^h 37′ 55″	10^h 11′ 13″	7^h 24′ 34″
	4 39 6	10 10 1	7 24 33 $\frac{6}{8}$
	4 40 17	10 8 50 $\frac{1}{2}$	7 24 33 $\frac{6}{8}$

Promedio = hora verdadera del paso de la ✱ por el meridiano........................... 7 24 33 ,83

Idem el dia 4 á..................................... 7 29 14 ,08

Diferencia de paso á paso............ 4 40 ,97

Aceleracion de la ✱.................... 3 55 ,90

Movimiento diario del relox en atraso..... 45″,07

DIA 9 DE ENERO DE 1803.

Alruras correspondientes tomadas con el sextante y horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañan.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
77° 52′	7ʰ 22′ 54″ ½	11ʰ 24′ 43″ ½	9ʰ 23′ 49″
	7 24 50 ½	11 22 46 ½	9 23 48 4/8
	7 26 49 ½	11 20 48	9 23 48 6/8
Promedio			9 23 48 ,75
Equacion			— 3 ,96
Medio dia verdadero en el 57			9 23 44 ,79
Medio dia medio			12 7 23 ,49
Diferencia del 57 con el tiempo medio.			2ʰ 43′ 38″,70

DIA 12 DE ENERO DE 1803.

El Sol.

Alturas corresp.	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
	7ʰ 08′ 28″	11ʰ 37′ 23″	9ʰ 22′ 55″ 4/8
	7 10 5 ¼	11 35 45 ¾	9 22 55 4/8
	7 11 43 ½	11 34 08	9 22 55 6/8
	7 12 13	11 33 38	9 22 55 4/8
	7 13 52	11 32 00 ¼	9 22 56 1/8
	7 15 32	11 30 19 ½	9 22 55 6/8
Promedio			9 22 55 ,67
Equacion			— 4 ,52
Medio dia verdadero en el 57			9 22 51 ,15
Medio dia medio			12 08 35 ,80
Diferencia del 57 con el tiempo medio.			2 45 44 ,65
Idem el dia 9			2 43 38 ,70
Dif. ó movimiento del relox en 3 dias.			2 5 ,96
Movimiento diario del 57 en atraso			41″,99

Primer satélite de Júpiter.

A $10^h\ 1'\ 27''$ del N.° 57: imersion del primer satélite de Júpiter observada con un acromático de primera suerte y tubo ocular de menor amplificacion. La atmósfera estaba clara, y se distinguian muy bien las bandas del planeta: observacion de toda confianza.

La hora verdadera de esta observacion se halló empleando el método que prescribe Mr. de La Lande en su Astronomía artículo 651, y resulta:

Hora que señalaba el relox N.° 57.	10^h	$01'$	$27''$	,00
Atraso del 57 al tiempo verdadero en este momento........................	2	37	18	,89
Hora verdadera de la observacion en Campeche..............................	12	38	45	,89

DIA 18 DE ENERO DE 1803.

Estrella Rigel.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
	$3^h\ 56'\ 59''$	$8^h\ 51'\ 55''\frac{1}{4}$	$6^h\ 24'\ 27''\frac{1}{8}$
	3 58 14	8 50 40	6 24 27
	3 59 29 $\frac{1}{4}$	8 49 24 $\frac{1}{4}$	6 24 26 $\frac{6}{8}$

Promedio = hora verdadera del paso de la ✱ por el meridiano................	6	24	26	,95
Idem el dia 5..	7	24	33	,83
Diferencia de paso á paso....................	1	00	6	,88
Aceleracion de la ✱ por trece dias.....		51	6	,70
Diferencia..		9	00	,18
Movimiento diario del 57 en atraso.			$41''$	,55

DIA 21 DE ENERO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N. 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
40° 20′ 50″	7h 14′ 15″ 1/4	11h 24′ 39″ 1/2	9h 19′ 27″ 5/8
	7 15 54	11 23 01	9 19 27 4/8
	7 17 33 1/2	11 25 22 1/2	9 19 28
	7 18 03 1/2	11 20 53	9 19 28 2/8

Promedio..	9 19 27 ,78
Equacion..	— 5 ,99
Medio dia verdadero en el 57............	9 19 21 ,79
Medio dia medio..............................	12 11 38 ,44
Diferenc. del 57 con el tiempo medio.	2h 52′ 16″,65

DIA 24 DE ENERO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
40° 57′ 30″	7h 13′ 29″ 1/2	11h 22′ 54″	9h 18′ 11″ 6/8
	7 15 6 1/2	11 21 16 1/2	9 18 11 4/8
	7 16 46	11 19 38 1/2	9 18 12 2/8

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
40° 57′ 30″	7h 17′ 4″½	11h 19′ 19″½	9h 18′ 12″
	7 18 44 ½	11 17 29 ¾	9 18 12 ⅛
	7 20 34	11 15 50 ¾	9 18 12 ⅜

Promedio.......................................	9 18 12 ,00
Equacion.......................................	— 6 ,19
Medio dia verdadero en el 57............	9 18 5 ,81
Medio dia medio..............................	12 12 26 ,18
Diferencia del 57 con el tiempo medio.	2 54 20 ,37
Id. el 21..	2 52 16 ,65
Dif. ó movimiento del relox en 3 dias.	2 3 ,72
Movimiento del relox en atraso..........	41″,24

DIA 25 DE ENERO DE 1803.

Estrella Rigel.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
	3h 20′ 04″½	8h 24′ 01″½	5h 52 03″
	3 21 19 ¼	8 22 48 ½	5 52 03 ⅞
	3 22 34	8 21 32 ½	5 52 03 ⅜

Promedio = hora verdadera paso de la ✱ por el meridiano.....................	5 52 03 ,37
Idem el dia 18..................................	6 24 26 ,95
Diferencia de paso á paso..................	32 23 ,58
Aceleracion por siete dias..................	27 31 ,30

Movimient. diar. del rel. en atraso 41″,75 = $\frac{4\ 52\ ,28}{7}$

DIA 28 DE ENERO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de cír- culo y N.° 57.

Alturas del Sol.	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
	[illegible]	11h 20′ 58″ ½	9h 16′ 19″ 7/8
	[illegible]	11 19 23 ½	9 16 20 [illegible]
	[illegible]	11 17 46	9 16 20 [illegible]
[illegible]	[illegible]	11 17 18 ¾	9 16 20 [illegible]
	[illegible]	11 15 41	9 16 20 4/8
	[illegible]	11 14 22	9 16 20 [illegible]

Promedio	9 16 20 ,25
Equacion	— 6 ,57
Medio dia verdadero en el 57	9 16 13 ,68
Medio dia medio	12 13 18 ,64
Diferencia del 57 con el tiempo medio	2 57 24 ,96
Lo mismo el 24	2 54 20 ,37
Diferencia ó movimiento del relox en 4 dias	2 44 ,59
Movimiento diario del 57 en atraso...	41″,16

Estrella Rigel.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y relox N.° 57.

Apulsos en	Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
	$3^h\ 28'\ 04''$	$7^h\ 48'\ 22''\frac{1}{4}$	$5^h\ 38'\ 13''\frac{1}{8}$
	3 29 23 $\frac{1}{4}$	7 47 4	5 38 13 $\frac{4}{8}$
	3 30 44 $\frac{1}{2}$	7 45 43 $\frac{1}{2}$	5 38 14

Promedio: hora verdadera, pasode la ✱ por el meridiano	5 38 13 ,54
Idem el dia 25	6 52 3 ,37
Diferencia de paso á paso	13 49 ,83
Aceleracion por tres dias	11 47 ,70
	02 02 ,13

$$\text{Movim. diario del 57 en atraso } 40'',71 = \frac{02\ 02\ ,13}{3}$$

Imersion del primer satélite de Júpiter.

A $8^h\ 5'\ 33''$ hora del 57. Imersion del primer satélite de Júpiter observada con un acromático de primera suerte y tubo ocular de menor amplificacion, la atmósfera estaba clara y se distinguian muy bien las bandas del Planeta: observacion de bastante confianza.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el relox N.° 57	$8^h\ 05'\ 33''$
Atraso del 57 al tiempo verdadero en este momento	2 43 59 ,55
Hora verdadera de la observacion en Campeche	10 49 32 ,55

Estrella Sirio.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
$3^{h}\ 45'\ 59''$	$10^{h}\ 32'\ 37''\frac{1}{2}$	$7^{h}\ 9'\ 18''\frac{2}{8}$
3 47 13	10 31 24	7 9 18 $\frac{4}{8}$
3 48 27	10 30 10	7 9 18 $\frac{4}{8}$

Promedio = hora verdadera, paso de la ✱ por el meridiano.................... 7 9 18 ,45

DIA 1.° DE FEBRERO DE 1803.

Estrella Sirio.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
$4^{h}\ 5'\ 41''\frac{1}{2}$	$9^{h}\ 36'\ 3''\frac{1}{2}$	$6^{h}\ 50'\ 52''\frac{4}{8}$
4 7 02	9 34 43	6 50 52 $\frac{4}{8}$
4 8 22 $\frac{1}{2}$	9 33 22 $\frac{1}{2}$	6 50 52 $\frac{4}{8}$

Promedio = hora verdadera paso de la ✱ por el meridiano..........................	6 50 52 ,50
Idem el dia 28 de Enero........................	7 9 18 ,45
Diferencia de paso á paso	18 25 ,95
Aceleracion de la ✱ en quatro dias.....	15 43 ,60
	2 42 ,35

$$\text{Movim. diario del relox en atraso } 41'',09 = \frac{2\ 42\ ,35}{4}$$

DIA 2 DE FEBRERO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y cronómetro N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
41° 17′ 50″	6h 59′ 51″ 3/4	11h 27′ 40″ 1/2	9h 13′ 46″ 1/8
	7 1 22 1/2	11 26 10	9 13 46 2/8
	7 2 53	11 24 39 1/2	9 13 46 2/8
	7 3 18 1/2	11 24 13 1/4	9 13 45 7/8
	7 4 49	11 22 42 1/2	9 13 45 6/8
	7 6 21 1/2	11 21 10 1/2	9 13 46

Promedio	9 13 46 ,04
Equacion	— 7 ,18
Medio dia verdadero en el 57	9 13 38 ,86
Medio dia medio	12 14 5 ,44
Diferencia del 57 con el tiempo medio.	3 00 26 ,58
Idem el 28 de Enero	2 57 4 ,96
Difer. ó movimiento del relox en 5 dias.	0 03 21 ,62
Luego movim. diario del 57 en atraso	40″,32

DIA 4. DE FEBRERO DE 1803.

Estrella Sirio.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
4h 02′ 00″	9h 12′ 05″	6h 37′ 02″ 4/8
4 03 22	9 10 43	6 37 02 4/8

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
$4^h 04' 45''$	$9^h 9' 18''\frac{1}{2}$	$6^h 37' 01''\frac{6}{8}$

Promedio = Hora verdadera, paso de la ✱ por el meridiano	6	37	02	,25
Idem el 1.°	6	50	52	,50
Diferencia de paso á paso		13	50	,25
Aceleracion por tres dias		11	47	,70

$$\text{Movim. diario del 57 en atraso. } 40'',85 = \frac{2\quad 2\ ,55}{3}$$

Emersion del tercer satélite de Júpiter.

A $8^h\ 21'\ 38''$, tiempo del relox N.° 57, se observó la emersion del tercer satélite de Júpiter con un acromático de primera suerte y tubo ocular de menor amplificacion. La atmósfera estaba clara, y se distinguian bien las bandas del planeta: observacion de confianza.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el relox N.° 57	8^h	$21'$	$38''\frac{1}{2}$	
Atraso del 57 al tiempo verdadero en este momento	2	47	47	,57
Hora verdadera de la observacion en Campeche	11	09	26	,07

DIA 6 DE FEBRERO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
44° 3′ 45″	7h 9′ 14″ 1/2	11h 13′ 32″	9h 11′ 23″ 2/8
	7 9 47	11 11 59	9 11 23
	7 12 21 1/2	11 10 25 1/2	9 11 23 4/8
	7 12 48 1/2	11 9 58 1/2	9 11 23 4/8
	7 14 23	11 8 25	9 11 24
	7 15 59	11 6 49	9 11 24

Promedio	9 11 23 ,54
Equacion	− 7 ,44
Medio dia verdadero en el 57	9 11 16 ,10
Medio dia medio	12 14 27 ,60
Diferencia del 57 con el tiempo medio.	3 3 11 ,59
Idem el 2	3 0 26 ,58
Difer. ó movimiento del relox en 4 dias.	2 45 ,01
Luego movimiento del 57 en atraso....	41″,25

DIA 7 DE FEBRERO DE 1803.

Estrella Sirio.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
3h 31′ 42″	9h 14′ 43″ 1/4	6h 23′ 12″ 5/8
3 33 01	9 13 24 1/2	6 23 12 6/8

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
$3^h\,34'\,20''$	$9^h\,12'\,06''$	$6^h\,23'\,13''$

Promedio = hora verdadera paso de la ✱ por el meridiano........................	6 23 12 ,79
Idem el 4 de Febrero...........................	6 37 02 ,25
Diferencia de paso á paso.....................	13 49 ,46
Aceleracion de la ✱ por tres dias........	11 47 ,70

$$\text{Movimiento diario del 57 en atraso } 40'',59 = \frac{2\ 01\ ,76}{3}$$

Imersion del segundo satélite de Júpiter.

A $7^h\,9'\,13''$ tiempo del 57, Imersion del segundo satélite de Júpiter observada con un acromático de primera suerte y tubo de menor amplificacion: la atmósfera estaba clara, y se distinguian muy bien las bandas del planeta: observacion de toda confianza.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el relox N.° 57.....	$7^h\,09'\,13''$
Atraso del 57 al tiempo verdadero en este momento..................................	2 49 36 ,46
Hora verdadera de la observacion en Campeche..	9 58 49 ,46

DIA 9 DE FEBRERO DE 1803.

Estrella Sirio.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas antimerid.	Horas postmerid.	Pasos por el merid.
3h 29′ 10″	8h 58′ 50″	6h 14′ 00″
3 30 30	8 57 29 ½	6 13 59 6/8
3 31 50	8 56 09	6 13 59 4/8

Promedio = paso de la ✱ por el meridiano .... 6 13 59 ,75
Idem el 7 de Febrero.......................... 6 23 12 ,79

Diferencia de paso á paso.................. 9 13 ,04
Aceleracion por dos dias.................... 7 51 ,80

Movimiento diario del 57 en atraso 40″,62 = $\frac{1\ 21\ ,24}{2}$

DIA 10 DE FEBRERO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
42° 45′ 30″	6h 53′ 10″ ¼	11h 24′ 30″	9h 08′ 50″ 1/8
	6 54 36	11 23 04 ¼	9 08 50 1/8
	6 56 02 ½	11 21 37 ½	9 08 50

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
42° 45′ 30″	6h 56′ 26″ 1/2	11h 21′ 13″ 1/4	9h 08′ 49″ 7/8
	6 57 53	11 19 46 3/4	9 08 49 7/8
	6 59 20 1/2	11 18 18 3/4	9 08 49 5/8
Promedio....................................			9 8 49 ,93
Equacion....................................			— 7 ,63
Medio dia verdadero en el 57..........			9 08 42 ,30
Medio dia medio............................			12 14 37 ,32
Diferencia del 57 con el tiempo medio.			3 5 55 ,02
Idem el 6.....................................			3 3 11 ,59
Movimiento del 57 en quatro dias.....			2 43 ,43
Luego movim. diario del 57 en atraso.			40″,85

DIA 7 DE MARZO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y péndulo.

	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
	10h 09′ 22″ 1/2	2h 22′ 20″ 1/2	12h 15′ 51″ 4/8
	10 10 39 1/2	2 21 02 1/2	12 15 51
	10 11 57	2 19 45 1/2	12 15 51 2/8
	10 12 17	2 19 24 1/2	12 15 50 5/8
	10 13 34 1/2	2 18 05 3/4	12 15 50 1/8
	10 14 52 1/2	2 16 48 1/2	12 15 50 4/8
Promedio....................................			12 15 50 ,83
Equacion....................................			— 6 ,87
Medio dia verdadero en el péndulo...			12 15 43 ,97
Medio dia medio............................			12 11 25 ,56
Difer. del péndulo con el tiempo med.			4 18 ,41

DIA 8 DE MARZO.

A $9^h\ 23'\ 01''$ tiempo del péndulo, imersion del primer satélite de Júpiter observada con un acromático de segunda suerte y tubo de mayor amplificacion; la atmósfera no estaba del todo clara, y se distinguian bien las bandas del planeta; la observacion puede ser de una regular confianza.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el péndulo...........	$9^h\ 33'\ 01''$
Adelanto del péndulo en este momento..	$-$ 16 05 ,33
Hora verdadera de la observacion en Campeche...	9 16 55 ,67

DIA 11 DE MARZO DE 1803.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y péndulo.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
48° 20′	$9^h\ 51'\ 47''$	$2^h\ 41'\ 43''$	$12^h\ 16'\ 50''$
	9 52 59 $\frac{1}{4}$	2 40 41 $\frac{1}{2}$	12 16 50 $\frac{3}{8}$
	9 54 11 $\frac{1}{4}$	2 39 29	12 16 50 $\frac{1}{8}$
	9 54 30	2 39 10	12 16 50
	$9^h\ 55'\ 41''\frac{1}{2}$	$2^h\ 37'\ 58''$	$12^h\ 16'\ 49''\frac{6}{8}$
	9 56 55 $\frac{1}{2}$	2 36 45	12 16 50 $\frac{2}{8}$
Promedio..			12 16 50 ,08
Equacion..			$-$ 6 ,50

Medio dia verdadero en el péndulo...	12h 16′ 43″,58
Medio dia medio..........................	12 10 23 ,91
Dif del péndulo con el tiempo medio.	6 19 ,67
Idem el 7..................................	4 18 ,41
Movimiento del péndulo en 4 dias.....	2 1 ,26
Luego movimiento del péndulo........	30″,31

DIA 15 DE MARZO.

El Sol.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y péndulo.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
52° 43′ 15″	10h 12′ 34″	2h 23′ 23″ 1/2	12h 17′ 58″ 6/8
	10 13 48 1/2	2 22 08 1/2	12 17 58 4/8
	10 15 03	2 20 54	12 17 58 4/8
	10 15 22 1/2	2 20 34 1/2	12 17 58 4/8
	10 16 36	2 19 21	12 17 58 4/8
	10 17 51 1/2	2 18 05 3/4	12 17 58 5/8
Promedio..................................			12 17 58 ,56
Equacion..................................			— 6 ,24
Medio dia verdadero en el péndulo.....			12 17 52 ,32
Medio dia medio..........................			12 9 17 ,27
Dif. del péndulo con el tiempo medio...			8 35 ,05
Idem el 11..................................			6 19 ,67
Movimiento del péndulo en 4 dias.......			2 15 ,38
Luego movimiento diario del péndulo.			33″,84

Imersion del primer satélite de Júpiter.

A $11^h\ 30'\ 14''$ tiempo del péndulo, imersion del primer satélite de Júpiter observada con un acromático de segunda suerte y tubo de mayor amplificacion; la atmósfera estaba clara, y se distinguian bien las bandas del planeta: la observacion merece el grado de toda confianza, sin embargo de que el satélite se ocultó casi pegado al disco del planeta.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el relox.................	$11^h\ 30'\ 14''$
Adelanto del relox al tiempo verdadero en el momento de la observacion..	17 59 ,96
Hora verdadera de la observacion en Campeche..	11 12 14 ,04

Fuerza amplificativa del anteojo acromático de segunda suerte con cañon de madera.

Ocular de mayor amplificacion.	Ocular de menor amplificacion.
Vidrio grande 6 líneas...	Vidrio grande 10 líneas..
Vidrio pequeño 2 líneas.	Vidrio pequeño 4 líneas..

Vidrio objetivo $3\frac{1}{2}$ pies de focus.

Se concluye que el ocular de mayor amplificacion amplifica ó acorta la distancia de 105 veces, y el de menor amplificacion la acorta de 70 veces.

DIA 20 DE MARZO DE 1803.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y péndulo.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
47° 17′ 30″	9h 42′ 45″ 1/2	2h 56′ 08″	12h 19′ 26″ 6/8
	9 43 53 3/4	2 55 00 1/2	12 19 27 1/8
	9 45 02	2 53 52	12 19 27
	9 45 19	2 53 34 1/2	12 19 26 6/8
	9 46 27 1/2	2 52 27	12 19 27 2/8
	9 47 36	2 51 18	12 19 27

Promedio	12 19 26 ,91
Equacion	— 5 ,94
Medio dia verdadero en el péndulo	12 19 20 ,97
Medio dia medio	12 7 48 ,84
Diferencia del péndulo con el tiempo medio	11 32 ,13
Idem el 15	8 35 ,05
Movimiento del péndulo en 5 dias	2 57 ,08
Movimiento diario del péndulo	35″,41

DIA 24 DE MARZO DE 1803.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y péndulo.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
50° 7′ 25″	9h 53′ 20″ 1/4	2h 47′ 50″ 1/4	12h 20′ 35″ 2/8
	9 54 28	2 46 42 1/2	12 20 35 2/8
	9 55 35 1/2	2 45 34 1/2	12 20 35

Apulsos.	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
50° 7′ 25″	9ʰ 55′ 53″	2ʰ 45′ 17″	12ʰ 20′ 35″
	9 57 00 ½	2 44 09	12 20 34 6/8
	9 58 09	2 43 00 ½	12 20 34 6/8

Promedio..	12. 20 35 ,00
Equacion..	— 5 ,70
Medio dia verdadero en el péndulo......	12 20 29 ,30
Medio dia medio..............................	12 6 35 ,58
Dif. del péndulo con el tiempo medio.	13 53 ,72
Idem el dia 20..................................	11 32 ,13
Movimiento del péndulo en 4 dias....	2 21 ,59
Luego movimient. diario del péndulo.	35″,40

Emersion del primer satélite de Júpiter.

A 10ʰ 10′ 55″ tiempo del péndulo, emersion del primer satélite de Júpiter observada con un acromático de primera suerte, y tubo ocular de menor amplificacion: la atmósfera no muy clara, y algo confusas las bandas del planeta; el satélite salió muy pegado al disco del planeta, y la observacion merece el grado de una mediana confianza.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el péndulo............	10ʰ 10′ 55″,00
Adelanto del péndulo al tiempo verdadero en este momento................	— 20 36 ,30
Hora verdadera de la observacion en Campeche....................................	9 50 18 ,70

DIA 29 DE MARZO DE 1803.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$5^h\ 53'\ 34''\frac{1}{4}$	$10^h\ 56'\ 00''$	$8^h\ 24'\ 47''\frac{1}{8}$
5 54 40 $\frac{1}{4}$	10 54 54	8 24 47 $\frac{1}{8}$
5 55 46 $\frac{1}{2}$	10 53 48	8 24 47 $\frac{1}{8}$
5 56 03 $\frac{1}{2}$	10 53 31	8 24 47 $\frac{1}{8}$
5 57 09	10 52 25	8 24 47
5 58 15 $\frac{1}{2}$	10 51 19	8 24 47 $\frac{2}{8}$

Promedio...	8 24 47 ,15
Equacion...	— 5 ,09
Medio dia verdadero en el 57..........	8 24 42 ,06
Medio dia medio..............................	12 5 02 ,85
Difer. del 57 con el tiempo medio...	3 40 20 ,79

Emersion del segundo satélite de Júpiter.

A $7^h\ 9'\ 10''$ tiempo del péndulo, emersion del segundo satélite de Júpiter. Instrumento, circunstancias y grado de confianza como en la observacion anterior.

Hallar la hora verdadera de esta observacion.

Hora que señalaba el péndulo...........	$7^h\ 09'\ 10''$
Adelanto del péndulo al tiempo verdadero en este momento..............	— 22 03 ,59
Hora verdadera de la observacion en Campeche.................................	6 47 06 ,41

Observaciones relativas á la situacion en latitud y longitud de varios puntos en la costa occidental de Yucatan desde Campeche á la Desconocida, y baxos adyacentes.

DIA 2 DE FEBRERO DE 1803.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
41° 17′ 50″	6h 59′ 51″ 3/4	11h 27′ 40″ 1/2	9h 13′ 46″ 1/8
	7 1 22 1/2	11 26 10	9 13 46 2/8
	7 2 53	11 24 39 1/2	9 13 46 2/8
	7 3 18 1/2	11 24 13 1/4	9 13 45 7/8
	7 4 49	11 22 42 1/2	9 13 45 6/8
	7 6 21 1/2	11 21 10 1/2	9 13 46

Promedio	9 13 46 ,04
Equacion	− 7 ,18
Medio dia verdadero en el 57	9 13 38 ,86
Medio dia medio	12 14 5 ,44
Diferencia	3 0 26 ,58

DIA 6 DE FEBRERO DE 1803.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
44° 3′ 45″	7^h 9′ 14″ ½	11^h 13′ 32″	9^h 11′ 23″ $\frac{2}{8}$
	7 10 47	11 11 59	9 11 23
	7 12 21 ½	11 10 25 ½	9 11 23 $\frac{4}{8}$
	7 12 48 ½	11 9 58 ½	9 11 23 $\frac{4}{8}$
	7 14 23	11 8 25	9 11 24
	7 15 59	11 6 49 ½	9 11 24

Promedio	9 11 23 ,54
Equacion	− 7 ,44
Medio dia verdadero en el 57	9 11 16 ,10
Medio dia medio	12 14 27 ,69
Diferencia	3 3 11 ,59
Idem el 2	3 0 26 ,58
	2 45 ,01

$$\text{Movimiento diario del } 57 = 41'',25 = \frac{2\ 45,01}{4}$$

DIA 12 DE FEBRERO DE 1803.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo y péndulo.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
43° 58′ 15″	9^h 55′ 40″	2^h 18′ 25″ ½	00^h 7′ 2″ $\frac{6}{8}$
	9 57 7 ½	2 16 59	00 7 3 $\frac{2}{8}$
	9 58 34 ½	2 15 31 ½	00 7 3

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
43° 58′ 15″	9h 58′ 59″ ½	2h 15′ 7″	00h 7′ 3″ 2/8
	10 0 27	2 13 39 ½	00 7 3 2/8
	10 1 56	2 12 11	00 7 3 4/8

Promedio..	00	7	3	,16
Equacion..		−	7	,63
Medio dia verdadero en el péndulo.....	00	6	55	,53
Medio dia medio..................................	00	14	37	,27
Diferencia..		7	41	,74

NOTA. El dia 12 por la mañana se embarcaron los reloxes, y se hicieron desde á bordo las comparaciones siguientes con el péndulo.

	Horas del péndulo.			Horas del 57.			Diferencias.		
1......	12h	10′	41″	9h	11′	00″	2h	59′	41″
2......	12	11	41	9	12	00	2	59	41
3......	12	12	41 ¼	9	13	00	2	59	41 ¼
4......	12	15	41 ½	9	16	00	2	59	41 ½
5......	12	17	41 ½	9	18	00	2	59	41 ½
						Promedio.	2	59	41 ,25

Deduccion del movimiento diario del Núm. 57, y de su estado absoluto con el tiempo medio al medio dia del 12 de Febrero.

Adelanto del péndulo al tiempo medio segun las alturas correspondientes

Z

del 12... 7′ 41″,74

Atraso del 57 al péndulo segun comparaciones el mismo dia. .... 2 59 41 ,25

Luego atraso del 57 al tiempo medio el dia 12.. 3^h 7′ 22″,99

Idem á medio dia del 6................. 3 3 11 ,59

Diferencia en 6 dias....................... 4 11 ,40

Movimiento diario en atraso del N.° 57 al tiempo medio..................... 41″,90

Tabla del Núm. 57 para deducir las longitudes en el mar, deducida de los elementos anteriores y arreglada al meridiano de Campeche.

Dias	Movimiento diario del 57.	El 57 atrasa al tiempo medio.	Equacion del tiempo.	El 57 con el tiempo verdad.	Diferencias.
	+		—		
12	41″,90	3 7 23,00	14 37 27	2 52 45,73	43,04
13	41 ,90	3 8 4,90	14 36 13	2 53 28,77	43,66
14	41 ,90	3 8 46,80	14 34 37	2 54 12,43	44,39
15	41 ,90	3 9 28,70	14 31 88	2 54 56,82	45,19
16	41 ,90	3 10 10,60	14 28 59	2 55 42,01	45,94
17	41 ,90	3 10 52,50	14 24 55	2 56 27,95	46,55
18	41 ,90	3 11 54,40	14 19 90	2 57 14,50	47,27
19	41 ,90	3 12 16,30	14 14 53	2 58 1,77	47,95
20	41 ,90	3 12 58,20	14 8 48	2 58 49,72	48,51
21	41 ,90	3 13 40,10	14 1 87	2 59 38,23	49,33
22	41 ,90	3 14 22,00	13 54 44	3 0 27,56	49,92
23	41 ,90	3 15 3,90	13 46 42	3 1 17,48	50,54
24	41 ,90	3 15 45,80	13 37 78	3 2 8,02	51,14
25	41 ,90	3 16 27,70	13 28 54	3 2 59,16	51,74
26	41 ,90	3 17 9,60	13 18 70	3 3 50,90	53,00
27	41 ,90	3 17 51,50	13 8 30	3 4 43,90	

SITUACION DE LA DESCONOCIDA.

DIA 16 DE FEBRERO.

El Dia 16 de Febrero estando la nave anclada, y demorando la punta de la Desconocida N. 44° E. rumbo corregido, se hicieron las observaciones siguientes:

Altura meridiana del Sol.................. 56° 36′ 30″
De donde latitud N......................... 20 43 20

La tarde del propio dia, al ancla en el mismo punto.

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ⊙.	Comparacion de los reloxes.	
	12h 18′ 09″	31° 42′ 40″	N.° 57.	12h 23′ 00″
	12 19 6	31 31 20	N.° 71.	11 17 32 ½
	12 19 47	31 23 00	Difer.	1 5 27 ½
	12 20 31	31 14 10		
	12 21 16	31 5 10		
Prom.	12 19 45 ⅘	31 23 16		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo.......................... 3h 15′ 50″ 08‴
Hora verdadera en Campeche....... 3 15 34 04

Diferencia ó longitud de la nave al E. de Campeche.................................. 16 ,04
En partes del equador.................. 4′ 01″

El dia 17 del mismo mes marcándose la punta de la Desconocida al N. 88° E. corregido, y hallándose la nave segun observacion del medio dia por latitud N.

de 20° 50′ 34″, se observaron las alturas siguientes:

Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
11^h 22′ 08″	42° 21′ 10″	N.° 57.	11^h 27′ 00″
11 23 3	42 11 40	N.° 71.	10 22 44
11 23 51	42 2 40	Difer.	1 4 16
11 24 37	41 54 30		
Prom. 11 23 24¾	42 7 30		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo........................ 2^h 20′ 20″ 24‴
Hora verdadera en Campeche....... 2 19 57 13

Diferencia ó longitud de la nave al E. de Campeche............................ 23 11
En partes del equador.................. 5′ 48″

Cálculo de la longitud y latitud de la punta de la Desconocida, segun las observaciones del 16 y 17.

Latitud del primer punto A............ 20° 43′ 20″
Latitud del segundo punto B.......... 20 50 34

Diferencia.. 7 14

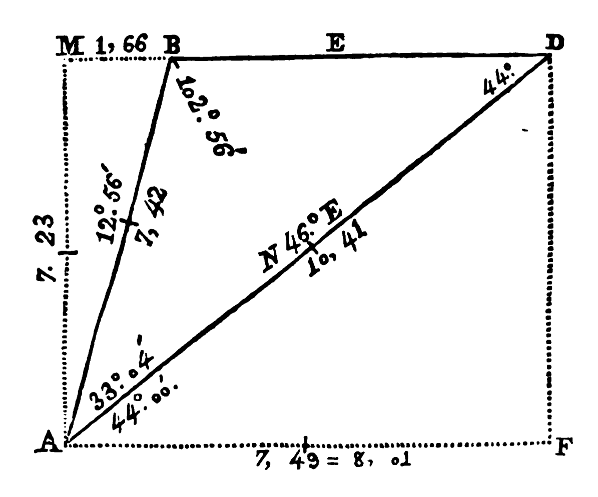
Longitud del primer punto A.......... 4′ 01″
Longitud del segundo punto B........ 5 48

Diferencia.. 1 47
Es apartamiento de meridiano.......... 1,66

R : Cos. latitud 20° 46′ : : dif. longitud 1′,78 : apartamiento meridiano.

9.97083
2.25042
2.22125 = al apartamiento meridiano 1,66

Demoraba la Desconocida desde A al N. 46° E. y de B al E. rumbos corregidos.



A M : M B : : r : tang. M A B

$7{,}23 = 7.14086$
$1{,}66 = 2.22011$
$9.36097 = 12°{,}56$

Sen. M A B : r : : M B : A B

$12° \; 56' = 0.65011$
$1 \; 66 = 2.22011$
$2.87022 = 7{,}42$

Distancia del punto A al punto B......... 7',42"
Rumbo.. N. 12° 56' E.
Ang. formado por rumbo y 1.ª marcac... 33° 04'

Sen. B D A : A B : : Sen. A B D : A D.

Sen. 44° 00' = 0.15823
Log. 7,42 = 2.87022
Sen. 102° 56' = 9 98884
3.01729 = 10',41

Distancia del punto A á la Desconocida 10,41

R.° : Sen. D A F : : A D : D F.

Sen. 44°,00′ = 9.84177
Log. 10 ,41 = 3.01729
2.85906 = 7,23

Difer. en latit. entre el punto A y Desconocida.	7′ 14″
Latitud del punto A..............................	20° 43′ 20″
Luego latitud de la Desconocida...........	20 50 34

R.° : Sen. A D F : : A D : A F   Cos. latit. r.° : : 7,49 : dif. long.

Sen. 46° = 9.85693	Cos. 20.46 = 0.02917
Log. 10,41 = 3.01729	7,49 = 2.87422
2.87422 = 7,49	8,01 = 2.90339

Diferencia en longitud entre el punto A y Desconocida..................................	00° 8′ 01″
Longitud del punto A.........................	00 4 01
Luego longitud de la Desconocida al E. de Campeche..................................	00 12 02

Sen. B D A : A B : : B A D : B D

Sen. 44° 00 = 0.15823	Cos. 20 46 = 0.02917
Log. 7 42 = 2.87022	Log. 5 83 = 2.76534
Sen. 33 4 = 9.73689	Log. 6 23 = 2.79451
2.76534 = 5,83	

Diferencia en longitud entre el punto B y Desconocida..	6′ 14″
Longitud del punto B.............................	5 48
Luego longitud de la Desconocida..........	12.02

Baxo del triángulo.

El dia 19 de Febrero hallándose la goleta Felicidad E. O. del mundo con el islote S. O. del triángulo, se observó la altura meridiana del Sol de... 57° 57′ 10″
De donde latitud N. del islote mas S. O. del triángulo.. 20 55 50

El mismo dia hallándose la nave N. S. del mundo con el islote S. O. del triángulo, y en latitud de 20° 53′ 38″ se observaron las alturas siguientes:

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.
	6h 33′ 32″	39h 47′ 10″
	6 34 16	39 55 10
	6 35 3	40 4 40
	6 35 50	40 13 20
	6 36 42	40 22 40
Promedio.	6 35 4 $\frac{3}{5}$	40 4 36

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo.................. 9h 26′ 17″ 04‴
Hora verdadera en Campeche..... 9 33 1 32

Diferencia en tiempo.................... 6 44 28
Longitud al O. de Campeche..... 1° 41′ 07″

LAS ARCAS.

El dia 22 de Febrero hallándose la nave E. O. del mundo con el islote mas occidental de las Arcas, se observó la altura meridiana del Sol de....... 59° 14′ 20″
De donde se deduce, latitud del islote mas occidental de las Arcas.................. 20 13 16

El mismo dia, hallándose la nave N. S. del mundo con el islote mas occidental de las Arcas, se observaron las alturas siguientes:

	Horas del 57.				Alturas del limbo inferior del ☉.		
	11^h	30′	51″		42°	45′	10″
	11	31	44		42	35	30
	11	32	29		42	27	10
Promed.	11	31	41	,16	42	35	57

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo.......................... 2^h 26′ 27″ 44‴

Hora verdadera en Campeche...... 2 32 14 7

Diferencia ó longitud al O. de Campeche.. 5 46 23

En partes del equador.................. 1° 26′ 36″

Baxo del Obispo.

El dia 23 de Febrero hallándose la nave en el paralelo del baxo del Obispo, y en fondo de 5 brazas de agua, se observó la altura meridiana del Sol.. 59° 19′ 20″

De donde latitud del baxo.................... 20 30 14

El mismo dia hallándose la nave al ancla en el beril occidental del propio baxo, se observaron las alturas siguientes:

	Horas del 57.				Alturas del limbo inferior del ☉.		
	11^h	35′	23″		41°	57′	40″
	11	36	16		41	48	10
	11	37	05		41	38	50
	11	37	57		41	29	00
	11	38	38		41	20	30
	11	39	33		41	10	00
Promed.	11	37	28	,67	41	34	01

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo	2h 32′ 13″ 12‴
Hora verdadera en Campeche	2 38 51 43
Diferencia ó longitud del baxo del Obispo al O. de Campeche	6 38 31
En partes del equador	1° 39′ 38″

Un placer nuevo.

El 20 de Febrero hallándose la nave en latitud de 20° 35′ 20″, se tomaron las alturas siguientes:

	Horas del 57.			Alturas del limbo inferior del ⊙.		
	6h	8′	43″	35°	44′	30″
	6	9	32	35	54	00
	6	10	16	36	3	00
	6	11	8	36	14	00
	6	11	47	36	22	00
Promed.	6	10	17 1/5	36	3	30

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo	9h 3′ 22″00‴
Hora verdadera en Campeche	9 9 1 14
Diferencia de la nave ó longitud al O. de Campeche	5 39 14
En partes del equador	1° 24′ 48″

Una hora despues, andadas 3,3 millas al S. 21° E. corregido, se sondaron 10 brazas de agua sobre piedra, luego:

Longitud del punto donde se sondaron 10 brazas	1° 23′ 20″
Latitud del propio punto	20 32 10

NOTA. Quando se tomaron los horarios, esto es, quando se hallaba la nave en longitud de 1° 24′ 48″, y en latitud de 20° 35′ 20″, se sondaron 24 brazas A. F. — No puede asegurarse que las 10 brazas sondadas despues sobre piedra sean la menor agua de este placer; y se hará esta averiguacion en las primeras circunstancias favorables que se presenten.

Exámen del movimiento del cronómetro Núm. 57 quando su vuelta á Campeche.

DIA 27 DE FEBRERO.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círco y péndulo de Magallanes.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
40° 50′ 30″	9h 27′ 3″ 1/2	2h 59′ 51″	0h 13′ 27″ 2/8
	9 28 16	2 58 38 1/2	0 13 27 2/8
	9 29 28 1/2	2 57 26 1/2	0 13 27 4/8
	9 29 48 1/2	2 57 5 1/2	0 13 27
	9 31 1 1/2	2 55 51	0 13 26 2/8
	9 32 15	2 54 38	0 13 26 4/8

Promedio................................	12 13 26 ,93
Equacion................................	— 7 ,72
Medio dia verdadero en el péndulo.	12 13 19 ,21
Medio dia medio........................	12 13 8 ,23
Adelanto del péndulo al tiempo medio........................	10 ,98

Comparaciones del Núm. 57 con el péndulo, hechas por medio de pistoletazos desde á bordo.

Horas del péndulo.			Horas del 57.			Diferencias.		
12^h	10′	09″	8^h	52′	00″	3^h	18′	9″
12	12	9	8	54	00	3	18	9
12	14	9	8	56	00	3	18	9
12	15	8 $\frac{3}{4}$	8	57	00	3	18	8 $\frac{3}{4}$
12	16	8 $\frac{3}{4}$	8	58	00	3	18	8 $\frac{3}{4}$
				Promedio.		3	18	8 ,90

Averiguacion de la Recalada del Núm. 57.

Medio dia verdadero en el péndulo segun las alturas correspondientes del 27..	12^h	13′	19″	,21
Atraso del 57 al péndulo, segun comparacion del propio dia......................	3	18	8	,90
Luego medio dia verdadero en el 57.	8	55	10	,31
Medio dia medio..........................	12	13	8	,23
Atraso del 57 al tiempo medio......	3	17	57	,92
Atraso del mismo relox segun el movimiento de 41″,90 que se adoptó.	3	17	51	,50
Diferencia ó error absoluto del 57 en época de quince dias..................			6	,42

DIA 3 DE MARZO.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo y cronómetro N.° 57.

Horas de la mañana.	Horas de la tarde.	Medios dias no corregidos.
6^h 50′ 13″	10^h 53′ 7″	8^h 51′ 40″
6 51 33	10 51 47 $\frac{1}{4}$	8 51 40 $\frac{1}{8}$

NOTA. Las nubes no permitieron observar mas que dos apulsos, de ellos se deduce:

Medio dia por las alturas................	8^h 51′ 40″,06
Equacion..	− 7 ,13
Medio dia verdadero en el 57........	8 51 32 ,93
Medio dia medio..............................	12 12 20 ,76
Atraso del 57 al tiempo medio........	3 20 47 ,83
Idem segun las alturas del 27.........	3 17 57 ,92
Movimiento en atraso por 4 dias....	2 49 ,91
Movimiento diario..........................	42″,48
Movimiento adoptado quando el 57 salió al mar....................................	41 ,90
Diferencia entre ambos movimientos...	0 ,58

Los dos movimientos del relox, el observado antes de la salida, y el determinado á la entrada, solo difieren en medio segundo; y como las observaciones son siempre susceptibles de algun error, concluyo que el N.° 57 ha conservado mientras esta época un isocronismo perfecto, sin que haya lugar á la aplicacion de ninguna correccion á sus longitudes.

NOTA. Las cinco alturas meridianas que se ponen á

continuacion han sido observadas con un excelente sextante de Ramsden, y deben restárseles 2′ 40″ por depresion del horizonte.

Caño de las Salinas.

El 28 de Febrero hallándose la nave E. O. del mundo con la boca del Caño de las Salinas, se observó:

Altura meridian. del limbo infer. del ☉.	60° 54′ 30″
De donde latitud N.	20 45 55

DIA 2 DE MARZO.

Altura meridian. del limbo infer. del ☉.	61° 39′ 15″
De donde latitud N.	20 46 38
Promedio de ambas observaciones, latitud del Caño de las Salinas.	20° 46′ 17″

Las Bocas.

El dia 4 de Marzo hallándose fondeada la nave E. O. del mundo con las Bocas, se observó:

Altura meridiana del Sol.	62° 45′ 30″
De donde latitud de las Bocas.	20 26 16

Isla de Piedras.

El dia 5 de Marzo fondeada la nave E. O. del mundo con isla de Piedras, se observó:

Altura meridiana del Sol.	63° 13′ 45″
De donde latitud N. de isla de Piedras.	20 21 06

Jayna.

El 6 de Marzo fondeada la nave E. O. del mundo con Jayna, se observó:

Altura meridiana del Sol.	63° 46′ 00″
De donde latitud N. de Jayna.	20 11 59

Observaciones relativas á la situacion en latitud y longitud de varios puntos de la costa occidental de Yucatan desde Campeche hasta la Laguna de Términos.

DIA 3 DE MARZO.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo y N. 57.

Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
6h 50′ 13″	10h 53′ 07″	8h 51′ 40″
6 51 33	10 51 47 $\frac{1}{4}$	8 51 40 $\frac{1}{8}$

NOTA. Las nubes no permitieron observar mas que dos apulsos; de ellos se deduce:

Medio dia por las alturas...............	8h 51′ 40″,06
Equacion..	− 7 ,13
Medio dia verdadero en el 57.........	8 51 32 ,93
Medio dia medio..............................	12 12 20 ,76
Diferencia..	3 20 47 ,83

DIA 7 DE MARZO DE 1803.

Alturas correspondientes observadas con el quarto de círculo y péndulo.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
50° 33′ 20″	10h 9′ 22″ $\frac{1}{2}$	2h 22′ 20″ $\frac{1}{2}$	12h 15′ 51″ $\frac{4}{8}$
	10 10 39 $\frac{1}{2}$	2 21 2 $\frac{1}{2}$	12 15 51
	10 11 57	2 19 45 $\frac{1}{2}$	12 15 51 $\frac{2}{8}$
	10 12 17	2 19 24 $\frac{1}{2}$	12 15 50 $\frac{6}{8}$

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
50° 33′ 20″	{ 10ʰ 13′ 34″ ½	2ʰ 18′ 5″ ¾	12ʰ 15′ 50″ ⅛
	10 14 52 ½	2 16 48 ½	12 15 50 4/8

Promedio..	12 15 50 ,83
Equacion..	— 6 ,87
Medio dia verdadero en el péndulo.....	12 15 43 ,97
Medio dia medio................................	12 11 25 ,56
Diferencia..	4 18 ,41

NOTA. Este dia se volvieron á embarcar los reloxes por la mañana, y se hicieron desde á bordo las comparaciones siguientes con el péndulo.

Horas del 57.	Horas del péndulo.	Diferencias.
9ʰ 28′ 00″	12ʰ 56′ 02″	3ʰ 28′ 02″
9 29 00	12 57 02	3 28 02
9 30 00	12 58 02	3 28 02
9 31 00	12 59 02 ¼	3 28 02 ¼
	Promedio.	3 28 02 ,06

Deduccion del movimiento diario del Núm. 57 y de su estado absoluto con el tiempo medio al medio dia del 7 de Marzo.

Adelanto del péndulo al tiempo medio segun las alturas del 7..........	00ʰ 4′ 18″,41
Atraso del 57 al péndulo, segun comparaciones el mismo dia............	3 28 00 ,10

Luego atraso del 57 al tiempo medio el dia 7	$3^h 23' 41'',69'''$
Idem al medio dia del 3	3 20 47 ,83
Diferencia en 4 dias	2 53 ,86
Movimiento diario en atraso del 57 al tiempo medio	43'',45

Tabla del cronómetro Núm. 57 arreglada al meridiano de Campeche.

Dias.	Atraso diario.	Atraso al tiempo medio.	Equacion del tiempo.	Atraso al tiempo verdadero.	Difer. diarias.
7	43,45	3 23 41,69			
8	43,45	3 24 25,14	11 10,78	3 13 14,36	
					58,67
9	43,45	3 25 8,59	10 55,56	3 14 13, 3	
					59,07
10	43,45	3 25 52,04	10 39,94	3 15 12,10	
					59,47
11	43,45	3 26 35,49	10 23,92	3 16 11,57	
					59,72
12	43,45	3 27 18,94	10 7,65	3 17 11,29	

NOTA. Todas las alturas en la mar se tomaron con un sextante de Stanclife bien verificado, y en tierra se hizo uso del mismo sextante con un aparato de horizonte artificial igualmente bien verificado.

Las alturas observadas en la mar deben corregirse de 3′ por la depresion del horizonte, á diez *pies* de elevacion sobre el nivel del mar.

DIA 8 DE MARZO DE 1803.

Posicion de punta de Morros (la mas N.)

El dia 8 de Marzo hallándose la Felicidad E. O. del mundo con la punta de Morros se observó.

Altura merid. del limbo inf. del ⊙	64° 59′ 20″
De donde latitud N. de punta de Morros	19 45 35

Posicion en longitud de la misma punta.

Base.

Direccion al N. 57° 30′ O.
Extension de la base 2,5 millas.
En el punto principio de la base se marcó.
Punta de Morros al S. 34° 30′ O.
En el punto fin al S. 19 30 O.
De cuyos elementos se deduce.

La nave al N. de punta de Morros en el punto fin de la base....................	9′ 06″
La nave al E. de punta de Morros en el punto fin de la base........................	3 20
Latitud de la nave..........................	19° 54′ 41″

Horarios tomados en el fin de la base.

Hora media del 57.	Altura media del limbo inferior del ⊙.
6ʰ 23′ 08″	46ʰ 28′ 20″

De donde se deduce hora verdadera á bordo....................................	9ʰ 35′ 59″,28‴
Hora verdadera en Campeche......	9 36 16 ,33
Diferencia ó longitud del punto fin de la base...................................	17 ,05
En partes del círculo.................	4′ 16″
La punta de Morros al O. segun resultado de la base.........................	3 20
Longitud de punta de Morros al O. de Campeche.............................	7.36

MORRO DE PAYPOTON Ó DE LA SEYBA.

El dia 8 de Marzo, hallándose la nave fondeada N. S. del mundo con la punta Paypoton y morro de la Seyba en la latitud de 19° 36′ 30″, se tomaron las alturas siguientes:

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.
	1^h 29′ 20″	16^h 18′ 45″
	1 30 25 ½	16 2 40
	1 31 28	15 49 30
Promedio.	1 30 24 ½	16 3 38

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo......................	4^h 43′ 13″,44‴
Hora verdadera en Campeche.......	4 43 50 ,26
Diferencia ó longitud occidental de Campeche..................................	36 ,42
En partes de círculo.................	9′ ,10

Latitud de Paypoton.

A 8^h 10′ del N.° 57 se marcó Paypoton	al S. 8° E.
A 8^h 53.......................................	al S. 38° E.
Direccion de la base.......................	S. 21° 30′ O.
Extencion de la base...........................	3,87 millas.
De cuyos elementos se deduce la nave al N. de la punta Paypoton en el punto principio de la base....................	6′ 35″
Latitud observada en el propio punto.	19 45 30
Diferencia ó latitud N. del morro de Paypoton junto á la Seyba..............	19° 38′ 55″

PUNTA DE SIXO.

El dia 9 de Marzo, hallándose la nave E. O. del mundo con la punta de Sixo se observó

Altura meridiana del Sol..................	65° 34′ 00″
De donde latitud N. de punta de Sixo..	19 34 17
Longitud de punta de Sixo............	9 10

NOTA. Esta longitud procede de los horarios tomados el dia 8, marcando al N. corregido el morro de la Seyba, y al S. tambien corregido la punta Sixo.

MONTES DE CACAMALSON.

Resultado de operaciones geodésicas...... . . .	Latitud N.....................	19° 27′ 00″
	Longitud occidental de Campeche....................	10 23

CHAMPOTON.

La tarde del 9, hallando la nave en latitud N. de 19° 22′ 45″ y 3,36 millas al O. de Champoton, se observaron las alturas siguientes:

Horas del 71.	Alturas del limbo inferior del ☉.	Comparacion de los reloxes.	
12h 16′ 29″	23h 38′ 50″	N.° 71.	12h 22′,00″
12 17 19	23 26 20	N.° 57.	01 3, 7 ¼
12 18 00	23 18 10	Difer.	41, 7 ¼
12 18 48	23 6 50		
12 19 20	22 59 30		
Prom. 12 17 59 ½	23 17 57		

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo	$4^h\ 12'\ 31''\ 12'''$
Hora verdadera en Campeche	4 13 30 04
Diferencia ó longitud de la nave	58 52
En partes del círculo	14′ 43″
La nave al O. de Champoton	3 36
Difer. ó longitud de Champoton	11 7

Latitud de Champoton.

El dia 10, hallándose la nave E. O. del mundo con el castillo de Champoton, se observó la

Altura meridiana del Sol	66° 09′ 00″
De donde latitud del castillo de Champoton	19° 22′ 45″

Resultado de bases corridas.

Lugares.	Latitud N.	Longitud occidental de Campeche.
Champoton	19° 22′ 45″	00° 11′ 07″
Joquel	19 18 29	00 14 01
Punto de costa cerca de Tancuché	19 14 05	00 18 26
Dos casas: punto notable sobre la playa	19 12 15	00 23 34
Javinal	19 8 46	00 26 48

ISLA DEL CARMEN.

Observaciones para determinar la latitud del presidio de San Felipe.

DIA 12 DE MARZO.

Altura meridiana del Sol corregida	67° 52′ 58″
De donde latitud N. del observatorio	18 38 36

DIA 13 DE MARZO.

Altura meridiana del Sol corregida.........	68° 16′ 43″
De donde latitud N................................	18 38 38

EL MISMO DIA 13.

Altura meridiana de Sirio (aparente)...	54° 56′ 15″
De donde latitud observada..................	18 37 25

NOTA. No estaba clara la atmósfera, y se ajustaba la estrella con dificultad.

DIA 14 DE MARZO.

Altura merid. apar. de Sirio $\frac{109° 50' 50''}{2} =$	54° 55′ 25″
De donde latitud N................................	18 38 15

DIA 15 DE MARZO.

Altura merid apar. de Sirio $\frac{109° 50' 20''}{2} =$	54° 55′ 10″
De donde latitud N................................	18 38 30

DIA 16 DE MARZO.

Altura meridiana del Sol corregida.......	69° 27′ 42″
Luego latitud N......................................	18 38 24

DIA 18 DE MARZO.

Altura merid. apar. de Sirio $\frac{109° 50' 00''}{2} =$	54° 55′ 00″
De donde latitud N................................	18 38 40

DIA 19 DE MARZO.

Altura meridiana del Sol corregida.......	70° 38′ 29″
De donde latitud N................................	18 38 41

EL MISMO DIA.

Altura merid. apar. de Sirio $\frac{109^\circ\ 50'\ 30''}{2} = 54^\circ\ 55'\ 15''$
De donde latitud N............................... 18 38 25

DIA 20 DE MARZO.

Altura merid. apar. de Sirio $\frac{109^\circ\ 50'\ 20''}{2} = 54^\circ\ 55'\ 10''$
De donde latitud N............................... 18 38 30

Resúmen de las latitudes observadas en San Felipe.

Dias del mes.	Latitudes N.
Dia 12 de Marzo	18° 38′ 36″
13	18 38 38
13	18 37 25
14	18 38 15
15	18 38 30
16	18 38 24
18	18 38 40
19	18 38 41
19	18 38 25
20	18 38 30

Desechando el resultado que da la altura meridiana de Sirio observada en malas circunstancias el dia 13, y tomando un promedio entre las otras observaciones, adoptamos por latitud del presidio y pueblo de San Felipe 18° 38′ 31″.

NOTA. La casa de Observatorio á que se refiere la latitud antecedente estaba situada como un cable al N. E. de la playa que cae al fondeadero.

Observaciones hechas en el Cármen relativas á determinacion de la longitud y marcha de los reloxes.

DIA 12 DE MARZO.

Horas del 71.	Angulo observado.	Comparacion de los reloxes.	
4^h 25′ 32″ ½	61° 34′ 15″...30° 47′ 18″	N.° 71	04^h 30′ 00″
4 26 43 ¼		N.° 57	05 8 01
4 27 53 ½		Difer.	38 01

Alturas del Sol.	30° 47′ 18″	30° 47′ 18″	30^h 47′ 18″
Semidiámetro.	− 16 7	....	+ 16 7
Alturas apar....	30 31 8	30 47 18	31 3 25
Refrac. apar....	− 1 28	− 1 29	− 1 27
Alturas verd...	30 29 39	30 47 50	31 1 58
Distanc. polar.	93 32 5	93 32 5	93 32 5
Latitudes........	18 30 30	18 30 30	18 30 30
Suma..............	142 40 14	142 56 25	143 12 33
½ Suma...........	71 20 7	71 28 12	71 36 16
½ Suma alt.....	40 50 28	40 42 22	40 34 18
Log. s. c. dist.	0.0008260	0.0008260	0.0008260
Log. c com. lat.	0.0234042	0.0234042	0.0234042
Log cos. ½ sum.	9.5051841	9.5021555	9.4991033
Sen. ½ sum. alt..	9.8155511	9.8143690	9.8131846
Suma..............	19.3449654	19.3407551	19.3365181
½ Suma...........	9.6724827	9.6703775	9.6682590
	28° 3′ 43″	27° 54′ 49″	27° 45′ 58″
	8	8	8
Ang. horar.	3 44 29 44	3 43 18 32	3 42 7 44
Hor. ver. ob.	8 15 30 16	8 16 41 28	8 17 52 16

Hor.ver.ob.	8	15	30	16	8	16	41	28	8	17	52	16
Eq. del tpo.	+	10	10	8	+	10	10	8	+	10	10	8
Hor. en tpo. medio.......	8	25	40	24	8	26	51	36	8	28	2	24
Hor. del 71.	4	25	32	30	4	26	43	15	4	27	53	30
Difer. con el tpo. medio.	4	00	7	54	4	00	08	21	4	00	08	54
Promedio......................					4	00	08	23				
Adelanto del 57 al 71....					—	38	1	00				
Atraso del 57 al tpo. med.					3	22	7	23				
Idem en Campeche........					3	27	12	18				
Diferencia ó longitud del observatorio en el pueblo de San Felipe al O. de Campeche............						5′	4″	55				
En partes de círculo.......						1°	16′	13″				

DIA 19 DE MARZO.

Alturas correspondientes tomadas con el N.° 57 y horizonte artificial.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
67° 7′ 40″	4h 52′ 50″ 3/4	12h 28′ 44″	8h 40′ 47″ 3/8
	4 53 59 3/4	12 27 34 3/4	8 40 47 2/8
	4 55 10	12 26 24 3/4	8 40 47 3/8

Promedio......................................	8 40 47 ,33
Equacion......................................	— 6 ,41
Medio dia verdadero en el 57..............	8 40 40 ,92
Medio dia medio..............................	12 08 6 ,90
Diferencia......................................	3 27 25 ,98

Atraso del 57 al tiempo medio el dia 12 á 8^h 15′ de la mañana..................	3 22′ 7 ,23
Difer. por 7 dias $3^h 45' = 171^h,75$ =.....	5 18 ,36
Proporc. $171^h,75 : 5' 18'' 36''' :: 24 : x$ =.	44″,51
Movimiento del 57 adaptado en Campeche..	43 ,45
Idem observado en el Cármen...........	44 ,51
Diferencia..	1″,06

Se ve pues que el N.° 57 varió su movimiento en 1″ de tiempo, y esta variacion hace necesario se corrijan de una pequeña cantidad las longitudes deducidas desde el 8 hasta el 12 de Marzo. Todo lo que pueda suponerse sobre la época en que se alteró la marcha del relox no puede pasar de conjeturas mas ó menos fundadas. El conocimiento experimental que tengo del relox, la consideracion de las alteraciones que ha tenido otras veces su movimiento, y presentes las circunstancias de temperatura en nuestro caso actual, me hacen creer que el N.° 57 aumentó su atraso desde el primer dia de su embarco, y sobre esta hipótesis se calculan las correcciones correspondientes á las longitudes deducidas.

Lugares.	Latitud N.	Longit. correg.
Punta de Morros (la mas N.).	19° 45′ 35″	0° 7′ 44″
Morro de Paypoton ó Seyba...	19 38 53	0 9 32
Sixo....................................	19 34 17	0 9 32
Cacamalson..............................	19 27 00	0 10 45
Champoton..............................	19 22 45	0 11 42
Joquel....................................	19 18 29	0 14 36
Tancuche................................	19 14 05	0 19 01
Las dos Casas..........................	19 12 15	0 24 09
Javinal....................................	19 08 46	0 26 23
Cármen....................................	18 38 31	1 17 32

Observaciones sobre la variacion de la aguja en el Cármen.

DIA 16 DE MARZO.

En el momento del medio dia calculado en el cronómetro se marcó el Sol al S. 8° O.

De donde variacion N. E. 8°.

DIA 18 DE MARZO.

El dia 18 se marcó con la aguja azimutal un punto pequeño bien terminado y distante al N. 53° O.

Con el teodolite	El mismo objeto	359°	55′
	El Sol	165	57

Con el sextante y horizonte artificial ... Altura $\underline{\odot}$ $\frac{108\ 54\ 20}{2} = 54°\ 27'\ 10''$

De cuyos elementos se deduxo variacion N. E. 7° 55′.

DIA 20 DE MARZO.

Con la aguja azimutal se marcó el Sol al S. 89° E.

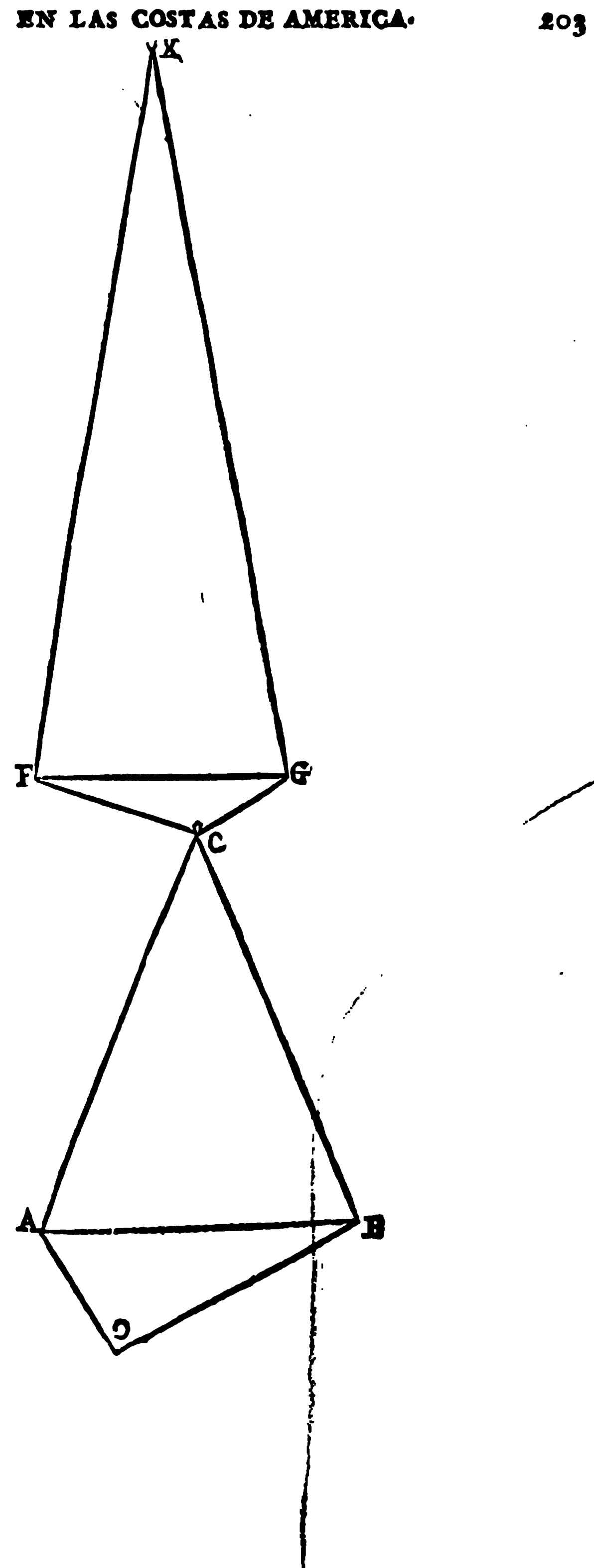
Con sextante y horizonte artificial, alt. $\underline{\odot}$ 49° 42′ 20″

De cuyos elementos (variacion N. E. 8° 20′.)

Resúmen de las variaciones observadas.

Dia 16	8°	00′
18	7	55
20	8	20

Promedio de los resultados, variacion N. E. de la aguja en el Cármen ... 8° 05′


X
F
G
C
A
B
O

POSICION DE XICALANGO.

A. B. Base medida de 1253 pies 6 pulgadas inglesas.
C. Atalaya del N.
O. Observatorio.
F. G. Base medida de 972 pies 5 pulgadas inglesas.
X. Punta de Xicalango.

Marcaciones con el teodolite, hechas desde el extremo A. de la primera base medida.

El otro extremo B.	00°	00′	00″
Atalaya del N. (C.)	277	29	00
Observatorio (O.)	107	17	00
El Sol su altura ☉	58	51	00

Marcaciones en B.

El otro extremo A.	00°	00′	00″
El Observatorio (O.)	24	1	30
Atalaya del N.	75	34	50

Marcaciones en F. extremo occidental de la segunda base medida.

Xicalango (X.)	00°	14′	00″
El otro extremo de la base G.	94	32	30
Atalaya del N. (C.)	107	33	00

El otro extremo de la base (F.)	00°	00′	00″
Xicalango (X.)	83	54	30
Atalaya del N. (C.)	333	2	30
El centro del Sol	240	13	00
Altura aparente del ☉	16	9	00

La naturaleza del terreno obligó á que se midiesen dos bases; y como la posicion de la punta de Xicalango es sumamente importante, se procedió en las

medidas y operaciones geodésicas con tanta nimiedad como pudo hacerse para la determinacion de qualquiera de los grados de la tierra que se han medido: calculado todo trigonométricamente (pues la poca extension de la base no permite sin arriesgarse á errores esenciales la construccion linear de los triángulos, aun manejando con destreza el transportador), resulta que la punta de Xicalango demora al N. 55° 46′ 50″ O. del lugar donde teníamos establecido el Observatorio á distancia de 5481,5 toesas francesas. Por conseqüencia se halla el primer punto 3′ 15″ al N. y 5′ 02″ al occidente del segundo: luego

Latitud del Observatorio....................	18°	38′	31″
Xicalango al N..........................	+	3	15
Suma latitud N. de punta de Xicalango.	18	41	46
Longitud del Observatorio..................	1	17	32
Xicalango al Oeste..........................		+ 5	02
Suma: longitud de Xicalango al O. de Campeche..................................	1	22	34

Ciriaco de Cevallos.

NUM. III.

OTRAS OBSERVACIONES RELATIVAS Á LA COMISION HIDROGRÁFICA DEL SENO MEXICANO.

Observaciones practicadas en Veracruz para averiguar la marcha del Cronómetro Núm. 57.

DIA 23 DE ABRIL DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
45° 48′ 45″	9h 1′ 34″ ½	3h 11′ 2″ ½	12h 6′ 18″ 4/8
	9 2 36 ½	3 10 0 ½	12 6 18 4/8
	9 3 38 ½	3 8 58 ½	12 6 18 4/8
	9 3 53	3 8 44	12 6 18 4/8
	9 4 55 ½	3 7 41 ½	12 6 18 4/8
	9 5 58	3 6 39 ½	12 6 18 6/8
Promedio			12 6 18 ,54
Equacion			— 2 ,73
Medio dia verdadero en el 57			12 6 15 ,81
Medio dia medio			11 58 15 ,55
Diferencia con el tiempo medio			8 00 ,26

DIA 30 DE ABRIL.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
49° 20′	9h 14′ 57″ ½	2h 59′ 6″ ½	12h 7′ 2″
	9 15 59 ½	2 58 5	12 7 2 2/8

Apulsos en	Horas de la mañan.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
49° 20′	9h 17′ 1″	2h 57′ 2″ ½	12h 7′ 1″ 5/8
	9 17 16	2 56 48	12 7 2
	9 18 18 ½	2 55 46	12 7 2 2/8
	9 19 21	2 54 43	12 7 2
Promedio			12 7 2 ,04
Equacion			— 1 ,98
Medio dia verdadero en el 57			12 7 00 ,06
Medio dia medio			11 57 3 ,75
Diferencia con el tiempo medio			9 56 ,31
Idem el dia 23			8 0 ,26
Movimiento diario por 7 dias			16″,58

DIA 2 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
40° 10′	8h 52′ 37″	3h 21′ 41″	12h 7′ 9″
	8 53 38	3 20 40	12 7 9
	8 54 39	3 19 39	12 7 9
	8 54 55 ½	3 19 22 ½	12 7 9
	8 55 58	3 18 20	12 7 9
	8 57 01	3 17 17 ½	12 7 9 2/8
Promedio			12 7 9 ,04
Equacion			— 2 ,16
Medio dia verdadero			12 7 6 ,88
Medio dia medio			11 56 48 ,98

Diferencia con el tiempo medio.....	10 18 ,30
Id. el dia 30 de Abril.....................	9 56 ,31
Movimiento en 2 dias.................	21 ,99
Movimiento diario.....................	10″,99

DIA 3 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
9ʰ 14′ 6″ ½	3ʰ 00′ 27″ ½	12ʰ 7′ 17″
9 15 9 ½	2 59 25 ½	12 7 17 4/8
9 16 11	2 58 23	12 7 17
9 16 25	2 58 9 ½	12 7 17 2/8
9 17 27 ½	2 57 6 ½	12 7 17
9 18 30	2 56 4	12 7 17

Promedio..	12 7 17 ,12
Equacion..	— 1 ,81
Medio dia verdadero.........................	12 7 15 ,31
Medio dia medio...............................	11 56 41 ,42
Diferencia..	10 33 ,89
Diferencia del relox con el tiempo medio el dia 3..	10′ 33″,89
Idem el dia 2..	10 18 ,30
Movimiento diario..	15″,59
Diferenc. con el tiempo medio el dia 3.	10 33 ,89
Idem el dia 23..	8 00 ,26

Movimiento en 10 dias	2 33 ,63
Movimiento diario	15 ,36
Movimiento diario deducido de las alturas del 2 y 3	15 ,59
Suma	30 ,95
Semisuma ó movimiento del relox que se adopta para servir en la campaña que sigue	15″,47

ALVARADO.

Observaciones de latitud hechas con el quarto de círculo en Alvarado y al pie de la Iglesia.

DIA 6 DE MAYO.

	Altura meridiana δ ♍.	Altura meridiana α ♍.
Altura	75° 47′ 00″,00	61° 11′ 30″,00
Error inst.°	−5 28 ,83	−5 28 ,83
Altura corregida	75 41 31 ,17	61 6 1 ,17
Refraccion	− 15 ,34	−31 ,60
Alturas verdaderas.	75 41 15 ,83	61 5 29 ,57
Distancia al Zenit.	14 18 44 ,17	28 54 30 ,43
Declinacion corregida de aberracion y nutacion.	4 27 5 ,74	10 8 58 ,49
Latitud N.	18 45 49 ,91	18 45 31 ,94

	Altura meridiana α de Libra.	Altura merid. β de Libra.
Altura	56° 7′ 00″,00	62° 41′ 00″,00
Error inst.°	−5 28 ,83	−5 28 ,83
Altura corregida	56 1 31 ,17	62 35 31 ,17
Refraccion	− 38 ,20	− 29 ,62
Altura verdadera	56 00 52 ,97	62 35 1 ,55
Distancia al Zenit.	33 59 7 ,03	27 24 58 ,45
Declinacion corregida de aberracion y nutacion.	15 13 52 ,16	8 39 41 ,16
Latitud N	18 45 14 ,87	18 45 17 ,29

Resúmen de las latitudes observadas en Alvarado.

Primera.	18°	45′	49″,91	
Segunda.	18	45	31 ,94	
Tercera.	18	45	14 ,87	
Quarta	18	45	17 ,29	
Promedio	18	45	28,50	latitud de Alvarado.

PUNTA DE ROCA PARTIDA.

DIA 8 DE MAYO.

Hallándose la nave N. S. del mundo con la punta de Roca partida, y á distancia de 2½ á 3 millas, se observaron los horarios siguientes:

	Horas del relox núm. 57.			Alturas del limbo inferior del ☉.		
	9h.	13′	43″	49°	18′	30″
	9	14	50	49	34	00
	9	15	51	49	48	30
	9	16	47	50	1	30
Promedio..	9	15	17,7	49	40	30

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo........................... 9h 11′ 3″20‴
Hora verdadera en Veracruz.......... 9 6 54 43

Diferencia ó longitud de Roca partida al oriente de Veracruz.................. 4 8 37
En partes del círculo...................... 1° 2′ 09″

RIO DE GUAZACOALCOS.

DIA 9 DE MAYO DE 1806.

Observaciones de latitud y longitud hechas en Guazacoalcos.

Observacion de longitud hecha con el quarto de círculo.

	Horas del 57.			Alturas del limbo inferior del ☉.		
	4h	31′	51″½	26°	2′	45″
	4	32	48	25	36	30
	4	34	2	25	17	00
	4	35	6	25	2	00
Promedio.	4	33	26,87	25	29	34

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo....................	$4^h 32' 00'' 40'''$
Hora verdadera en Veracruz..........	4 24 57 11
Diferencia ó longitud oriental de Veracruz..........................	7 3 29
En partes del círculo....................	1° 45′ 52″25

NOTA. Habiendo fondeado el buque bien inmediato á la orilla del rio, se pudo hacer la observacion en tierra sin mover el relox de á bordo.

Observacion de latitud hecha con el quarto de círculo.

EL MISMO DIA 9.

	Altura meridiana α de Virgo.	Alt. merid. β de Libra.
Altura....................	61° 48′ 15″,00	63° 17′ 30″,00
Error inst.°..........	— 5 28 ,83	— 5 28 ,83
Altura corregida...	61 42 46 ,17	63 12 1 ,17
Refraccion..........	— 30 ,77	— 30 ,14
Altura verdadera..	61 42 15 ,40	63 11 31 ,03
Distanc. al Zenit.	28 17 44 ,20	26 48 28 ,97
Declinacion corregida de aberracion y nutacion.	10 8 58 ,49	8 39 41 ,16
Latitud..............	18 8 45 ,71	18 8 47 ,81

DIA 10 DE MAYO.

	Altura meridiana α de ♍.	Alt. merid. α de Libra.
Altura..................	61° 48′ 50″,00	56° 44′ 00″,00
Error inst.°..........	— 5 28 ,83	— 5 28 ,83
Altura corregida...	61 43 21 ,17	56 38 31 ,17
Refraccion..........	— 30 ,77	— 37 ,30

Altura verdadera..	61° 42′ 50″,40	56° 27′ 53″,87
Distancia al Zenit.	28 17 9 ,60	33 22 6 ,13
Declinacion corrégida de aberracion y nutacion..	10 8 58 ,49	15 13 52 ,16
Latitud N..........	18 8 11 ,11	18 8 13 ,97

Resúmen de las latitudes observadas en Guazacoalcos.

	18° 8′ 45″,71		
	18 8 47 ,81		
	18 8 11 ,11		
	18 8 13 ,97		
Promed.	18 8 26,90	latitud de Guazacoalcos.	

Observacion hecha con el quarto de círculo para hallar la variacion de la aguja.

A 6^h de la tarde se observó la altura del ☉ de 8° 57′ 30″ quando el círculo azimutal del instrumento indicaba 79° 15′.

Despues se marcó un punto distante del vertical del Sol á los 113° 56′.

Y el mismo punto se marcó con la aguja azimutal al S. 17° E.

De cuyos elementos se deduce:

Angulo azimutal del Sol........................	74° 16′ 40″
Un objeto distante á los	113 56 00
Dicho objeto distaba del meridiano	188 12 40
Suplemento á	180 00 00
El objeto distaba del S para el E..........	8 12 40
Por la aguja de marcacion....................	1 00 00
Luego variacion N. E. de la aguja........	8 47 20

BARRA DE CHILTEPEQUE.

Observaciones de latitud hechas con el quarto de circulo.

DIA 14 DE MAYO.

	Altura meridiana ε Osa mayor.	Altura merid. η Osa may.
Altura	51° 31′ 45″	58^{h} 15′ 40″,00
Error inst.°	— 6 31 ,71	— 6 31 ,71
Altura corregida	51 25 13 ,29	58 9 8 ,29
Refraccion	— 45 ,20	— 35 ,40
Altura verdadera	51 24 28 ,09	58 8 32 ,89
Distancia al Zenit.	38 35 31 ,91	31 51 27 ,11
Declinacion corregida de aberracion y nutacion.	57 01 01 ,21	50 17 00 ,59
Latitud N.	18 25 29 ,30	18 25 33 ,48

Altura meridiana de α de Virgo.

Altura	61°	32′	30″,00
Error del inst.°	—	6	31 ,71
Altura corregida	61	25	58 ,29
Refraccion		—	31 ,20
Altura verdadera	61	25	27 ,09
Distancia al Zenit	28	34	32 ,91
Declinac. correg. de aber. y nut.	10	8	58 ,12
Latitud N.	18	25	34 ,79

Por estrellas al N. y S. del Zenit.

	Altura meridiana γ Osa mayor.	γ del Cuervo.
Altura	53° 46′ 15″	55° 13′ 30″,00
Refraccion	— 41 ,30	— 39 ,39
Altura verdadera	53 45 33 ,70	55 12 50 ,70
Distancia al Zenit.	36 14 26 ,30	34 47 9 ,30
Declinacion media.	54 46 17 ,00	16 28 2 ,00
Aberracion	+ 10 ,98	+ 9 ,01
Nutacion	— 6 ,66	+ 6 ,70
Declinac. correg.	54 46 21 ,32	16 28 17 ,71
Latitud	18 31 55 ,02	18 18 51 ,59
Latitud por γ Osa mayor		18 31 55 ,02
Suma		36 50 46 ,61
Media suma = latitud verdadera		18 25 23 ,30

Resúmen de las latitudes observadas en Chiltepeque.

Primera.	18°	25′	29″,30	
Segunda.	18	25	33 ,48	
Tercera.	18	25	34 ,79	
Promedio	18	25	32,52	
Por ✱ al N. y S. del Zenit.	18	25	23,30	latit. adopt.

Observaciones hechas en la Laguna de Términos para deducir la altura de Polo, y averiguar el movimiento del cronómetro Núm. 57.

DIA 19 DE MAYO DE 1806.

Observacion de latitud.

Por estrellas al N. y S. del Zenit.

	η Osa mayor.	α de Virgo.
Alturas..................	58° 27′ 15″,00	61° 18′ 45″,00
Refraccion............	— 35 ,00	— 31 ,30
Alturas verdaderas.	58 26 40 ,00	61 18 13 ,70
Distancia al Zenit.	31 33 20 ,00	28 41 46 ,30
Declinacion media.	50 17 4 ,00	10 8 45 ,00
Aberracion............	+ 5 ,94	+ 6 ,43
Nutacion...............	— 6 ,07	+ 6 ,33
Declinac. corregid.	50 17 3 ,87	10 8 57 ,76
Latitud N..........	18 43 43 ,87	18 32 48 ,54
Latitud por η Osa mayor................		18 43 43 ,87
Suma....		37 16 32 ,41
Media suma = latitud verdadera........		18 38 16 ,20

DIA 20 DE MAYO.

	Altura meridiana α ♍.	Altura merid. ε Osa may.
Altura..................	61° 18′ 45″,00	51° 43′ 40″,00
Error inst.°...........	— 5 28 ,83	— 5 28 ,83

Altura corregida...	61° 13′ 16″,17	51 38 11 ,17
Refraccion............	— 31 ,30	— 44 ,83
Altura verdadera...	61 12 44 ,87	51 37 26 ,34
Distancia al Zenit.	28 47 15 ,13	38 22 33 ,66
Declinac. corregid.	10 8 45 ,10	57 01 3 ,34
Latitud.................	18 38 30 ,03	18 38 29 ,68

DIA 21 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{85°45'}{2}$=42° 52′	8h 31′ 58″ ½	3h 15′ 24″	11h 53′ 41″ ⅛
	8 33 6 ½	3 14 15 ½	11 53 41
	8 34 16	3 13 7 ½	11 53 41 ⅝
Promedio..			11 53 41 ,33

Otras alturas á poco despues.

$\frac{89°46'}{2}$=44° 53′	8h 40′ 37″	3h 6′ 47″	11h 53′ 42″
	8 41 45 ½	3 5 37 ½	11 53 41 ⅘
	8 42 54	3 4 30	11 53 42
Promedio..			11 53 41 ,83
Suma de los dos promedios..................			23 47 23 ,16
Media suma..			11 53 41 ,58
Equacion...			— 0 ,85
Medio dia verdadero en el 57...........			11 53 40 ,73
Medio dia medio................................			11 56 12 ,55
Diferencia con el tiempo medio........			2 31 ,82

Observacion de latitud por la altura meridiana y de la Cruz.

Altura..	15°	28′	45″,00
Error inst.°..................................	— 5	28	,83
Altura corregida.........................	15	23	16 ,17
Refraccion..................................	— 3	25	,47
Altura verdadera.........................	15	19	50 ,70
Distancia al Zenit.......................	74	40	9 ,30
Declinacion cor. de aber. y nut...	56	1	54 ,69
Latitud verdadera.......................	18	38	14 ,61

DIA 23 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{78° 10'}{2}$ = 39° 5′	8h 15′ 52″ ½	3h 32′ 35″ ½	11h 54′ 14″
	8 17 00 ½	3 31 27	11 54 13 4/8
	8 18 9	3 30 17 ½	11 54 13 2/8
Promedio..................................			11 54 13 ,58

Otras alturas á poco despues.

	8h 26′ 45″ ½	3h 21′ 47″ ½	11h 54′ 16″ 4/8
	8 27 54 ½	3 20 39 ½	11 54 17
	8 29 2 ½	3 19 30 ½	11 54 16 4/8
Promedio..................................			11 54 16 ,66
Promedio de promedios..............			11 54 15 ,12

Equacion		—	0	,91
Medio dia verdadero en el 57	11	54	14	,21
Medio dia medio	11	56	20	,50
Diferencia con el tiempo medio		2	6	,29
Idem el dia 21		2	31	,82
Diferencia ó movimiento en 2 dias			25	,53
Movimiento diario			12″	,76

DIA 25 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{75°00'}{2}=37°30'$	$8^h\ 9'\ 34''\frac{1}{2}$	$3^h\ 40'\ 10''\frac{1}{2}$	$11^h\ 54'\ 52''\frac{4}{8}$
	8 10 43	3 39 1	11 54 52
	8 11 51	3 37 53	11 54 52

Promedio........ 11 54 52 ,17

Otras alturas á poco despues.

$\frac{80°18'}{2}=40°\ 9'$	$8^h\ 21'\ 2''$	$3^h\ 28'\ 43''$	$11^h\ 54'\ 52''\frac{4}{8}$
	8 22 10	$3\ 27\ 34\ \frac{1}{2}$	$11\ 54\ 52\ \frac{2}{8}$
	$8\ 23\ 18\ \frac{1}{2}$	$3\ 26\ 25\ \frac{1}{2}$	11 54 52

Promedio	11	54	52	,25
Promedio de promedios	11	54	52	,21
Equacion		—	0	,94
Medio dia verdadero en el 57	11	54	51	,27
Medio dia medio	11	56	30	,65
Diferencia con el tiempo medio		1	39	,38
Idem el dia 23		2	6	,29

Movimiento en 2 dias........................	26'',91
Movimiento diario............................	13 ,45

DIA 27 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{106°57'}{2}$=53°28'	9h 18' 51''	2h 32' 18''	11h 55' 34'' 4/8
	9 19 59 ½	2 31 8 ½	11 55 34
	9 21 6 ½	2 30 1 ½	11 55 34

Promedio..	11 55 34 ,18

Otras alturas á poco despues.

$\frac{110°51'}{2}$=55°25'	9h 27' 12'' ½	2h 23' 53'' ½	11h 55' 33''
	9 28 21 ½	2 22 45	11 55 33 2/8
	9 29 29	2 21 36 ½	11 55 32 6/8

Promedio..	11 55 33 ,00
Promedio de promedios.......................	11 55 33 ,59
Equacion..	— 0 ,23
Medio dia verdadero..........................	11 55 33 ,36
Medio dia medio................................	11 56 42 ,66
Diferencia con el tiempo medio............	1 9 ,30
Idem el dia 25.....................................	1 39 ,38
Movimiento en 2 dias........................	30 ,08
Movimiento diario............................	15'',04
Promedio segun las primeras alturas...	11 55 34 ,18
Equacion..	— 0 ,23

Medio dia verdadero	$11^h 55' 33'',95$
Medio dia medio	11 56 42 ,66
Diferencia con el tiempo medio	1 8 ,71
Idem el dia 25	1 39 ,38
Movimiento en 2 dias	30 ,67
Movimiento diario	15'',33
Por las segundas alturas: promedio	11 55 33 ,00
Equacion	— 0 ,23
Medio dia verdadero en el 57	11 55 32 ,77
Medio dia medio	11 56 42 ,66
Diferencia con el tiempo medio	1 9 ,89
Idem el dia 25	1 39 ,38
Movimiento en 2 dias	29 ,49
Movimiento diario	14'',74

Primer movimiento	15'',04
Segundo idem	15 ,33
Tercero idem	14'',74
Suma	45 ,11
Promedio ó movimiento que se adopta para la salida de la Laguna á Tabasco	15'',04

Resúmen de las latitudes observadas en la Laguna de Términos con el quarto de círculo.

γ de la Cruz	18° 38' 14'',61
ε Osa mayor	18 38 29 ,68
α de Virgo	18 38 30 ,03
Promedio	18 38 24 ,77

Por estrellas al N. y S. del Zenit... 18° 38' 16'',20

NOTA. En 1803 resultó por un promedio de muchas observaciones que se hicieron en este mismo lugár y casa 18° 38′ 31″

SALIDA DE LA LAGUNA.

Observacion de latitud hecha en el mar.

DIA 28 DE MAYO DE 1806.

A medio dia se observó la altura meridiana del limbo inferior del ⊙ 87° 3′ 30″.

Inmediatamente se marcó un punto *notable* en la costa al S. 20° O., y á la media hora despues se marcó al S. 67° 30′ E. todo de la aguja. El rumbo navegado por la aguja fue O. ¼ S. O. y la extension de la base de 2,75 de millas.

Altura meridiana	87°	3′	30″
Error inst.°	—	1	00
Altura corregida	87	2	30
Depresion	—	2	18
	87	0	12
Semidiámetro	+	15	48
Altura aparente	87	16	00
Refraccion — paralax		—	3
Altura verdadera	87	15	57
Distancia al Zenit	2	44	3
Declinacion corregida	21	26	28
Latitud N.	18	42	25
Correccion por la base	—	1	33
Lat. del punto marcado en la costa	18	40	52

Longitud del punto en la costa.

Longitud de la barra deducida de los siguientes horarios........................	39′ 12″,75
El punto al oriente segun la base...	—7 34 ,00
Longitud del punto al occidente de la Laguna....................................	31′ 38″,75

SIGUE EL DIA 28 DE MAYO.

BARRA DE SAN PEDRO Y SAN PABLO.

Hallándose la nave N. S. del mundo con la barra de San Pedro y San Pablo, se tomaron los horarios siguientes:

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.
	1h 24′ 37″	69° 25′ 00″
	1 25 21	69 14 30
	1 26 4	69 5 30
Promedio.	1 25 20 ,66	69 15 00

NOTA. Desde el último punto de la base que se corrió antes, siempre se navegó al O. ¼ S. O. de la aguja, llevando la costa á igual distancia. El tiempo corrido fue 1h 10′, y la distancia que el buque andaba por hora era de 5 millas; luego la distancia verdadera que el buque corrió desde el último punto de la marcacion hasta este donde se tomaron los horarios fue 5,5 de millas.

De cuyos elementos se deduce:

Latitud á medio dia..................	18° 42′ 25″
La nave al S. hasta los horarios...	— 18
Latitud quando los horarios........	18 42 7

Hora verdadera á bordo........................	$1^h 26' 47'',33$
Hora verdadera en la Laguna..................	1 29 24 ,18
Diferencia ó longitud de la citada Barra al occidente de la Laguna.............	2 36 ,85
En partes del círculo............................	$39' 12'',75$

Latitud de la Barra de San Pedro y San Pablo.

Latitud quando los horarios...	$18° 42' 07''$
Correccion por la base...........	— 1 30
Latitud N. de la Barra.............	18 40 37

BARRA DE TABASCO.

Observaciones astronómicas hechas en la Barra de Tabasco para deducir la altura de Polo, la longitud y el movimiento del relox.

DIA 30 DE MAYO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{90° 52'}{2} = 45° 26'$	$8^h 48' 31'' \frac{1}{2}$	$3^h 11' 19''$	$11^h 59' 55'' \frac{2}{8}$
	8 49 40	3 10 10 $\frac{1}{4}$	11 59 55 $\frac{1}{8}$
	8 50 49	3 9 2 $\frac{1}{2}$	11 59 55 $\frac{6}{8}$
Promedio..			11 59 55 ,37

Otras alturas á poco despues.

$\frac{94°\,08'}{2}=47°\,4'$	$8^h\,55'\,35''\frac{1}{2}$	$3^h\,4'\,16''\frac{1}{2}$	$11^h\,59'\,56''$
	8 56 44	3 3 8	11 59 56
	8 57 52 ½	3 2 0 ½	11 59 56

Promedio	11 59 56 ,16
Promedio de promedios	11 59 55 ,76
Equacion	— 0 ,42
Medio dia verdadero	11 59 55 ,34
Medio dia medio	11 57 4 ,10
Diferencia con el tiempo medio	2 51 ,24

Conclusion de la longitud de Tabasco.

Medio dia verdadero en Tabasco el 30 de Mayo	$11^h\,59'\,55''$,34
Medio dia verdadero en la Laguna el mismo dia 30	11 56 39 ,92
Diferencia en tiempo	3 15 ,42
Correccion por lo que el medio dia en la Laguna se anticipa al de Tabasco	— 0 ,05
Longitud de Tabasco en tiempo y al occidente de la Laguna	3 15 ,37
En partes del círculo	48′ 50″,5
	— 20 ,3
Longitud que se adopta	48 30 ,2

DIA 3 DE JUNIO DE 1806.

Observacion de latitud hecha con el sextante.

Altura meridiana α ♍..............	61°	18′	45″,00
Error inst.°..............................	—	1	00
Altura corregida..........................	61	17	45 ,00
Refraccion..................................		—	31 ,31
Altura verdadera........................	61	17	13 ,69
Distancia al Zenit......................	28	42	46 ,31
Declinacion corregida................	10	8	55 ,66
Latitud N...................................	18	33	50 ,65

DIA 5 DE JUNIO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{71°12'}{2}$=35°36′	8h 8′ 3″½	3h 56′ 43″	12h 2′ 23″½
	8 9 12 ½	3 55 34	12 2 23 ½
	8 10 21 ½	3 54 24 ½	12 2 23
Promedio			12 2 23 ,17

Otras alturas á poco despues.

8h 16′ 7″½	3h 48′ 37″½	12h 2′ 22″½
8 17 15 ½	3 47 28 ½	12 2 22
8 18 24 ½	3 46 19 ½	12 2 22

Promedio...	12 2 22 ,17
Promedio de promedios..........................	12 2 22 ,67
Equacion...	— 0 ,57

Medio dia verdadero en el 57............	12	2	22	,10
Medio dia medio............................	11	57	58	,44
Diferencia con el tiempo medio.......		4	23	,66
Idem el dia 30 de Mayo..................		2	51	,24
Movimiento diario ó en 6 dias........		1′	32″	,42
Movimiento diario..........................			15″	,40

NOTA. El movimiento con que el relox salió de la Laguna era de 15″,04, y el hallado aqui en Tabasco de 15″,40 (como se ve), que difieren en 36 centésimos, por lo que merecen toda la confianza posible las dos determinaciones en longitud de la barra de San Pedro y San Pablo, y la de la barra de Tabasco. Y para aproxîmarnos lo mas posible á la verdadera longitud tomamos un medio entre los dos movimientos del relox, y concluimos:

Hora verdadera en la Laguna......	11°	56′	40″,46
Hora verdadera en Tabasco.........	11	59	55 ,34
Diferencia en tiempo..................		3	14 ,88
Correccion por lo que se anticipa la hora verdadera en la Laguna.		—	0 ,05
Longitud de Tabasco al occidente de la Laguna......................		3	14 ,83
En partes del círculo..................		48′	30″,20

Altura meridiana α de Libra observada con el sextante.

Altura......................................	56°	13′	30″
Error inst.°...............................	—	1	00

Altura corregida......................	56°	12′	30″
Refraccion..............................		—	37 ,22
Altura verdadera..........................	56	11	52 ,08
Distancia al Zenit....................	33	48	7 ,92
Declinacion corregida..............	15	13	50 ,62
Latitud....................................	18	34	17 ,30

DIA 6 DE JUNIO DE 1806.

Altura meridiana del limbo inferior del ☉ observada con el quarto de círculo.

Altura meridiana......................	85°	49′	15″
Error inst.°..............................	—	9	29
Altura corregida......................	85	39	46
Semidiámetro..........................	+	15	47
Altura aparente........................	85	55	33
Refraccion — paralaxe..............		—	3
Altura verdadera......................	85	55	30
Distancia al Zenit....................	4	4	30
Declinacion............................	22	38	51
Latitud N................................	18	34	21

Altura meridiana η Osa mayor observada con el quarto de círculo.

Altura......................................	58°	27′	45″
Error inst.°..............................	—	9	59 ,00
Altura corregida......................	58°	17′	46″,00
Refraccion..............................		—	35 ,11

Altura verdadera	58	17	10	,89
Distancia al Zenit	31	42	49	,11
Declinacion corregida	50	17	10	,08
Latitud N	18	34	20	,97

DIA 7 DE JUNIO DE 1806.

Altura meridiana del limbo inferior del ⊙ observada con el quarto de círculo.

Altura	85°	43′	15″
Error inst.°	—	9	29
Altura corregida	85	33	46
Semidiámetro	+	15	47
Altura aparente	85	49	33
Refraccion — paralaxe		—	3
Altura verdadera	85	49	30
Distancia al Zenit	4	10	30
Declinacion	22	44	57
Latitud N	18	34	27

Altura meridiana η Osa mayor observada con el quarto de círculo.

Altura	58°	27′	15″	
Error inst.°	—	9	59	
Altura corregida	58	17	16	
Refraccion		—	35	,11
Altura verdadera	58	16	40	,89
Distancia al Zenit	31	43	19	,11
Declinacion corregida	50	17	10	,08
Latitud N	18	33	50	,97

DIA 8 DE JUNIO DE 1806.

Altura meridiana η Osa mayor observada con el quarto de círculo.

Altura	58°	27′	15″	
Error inst.°	—	9	59	
Altura corregida	58	17	16	
Refraccion	—		35	,11
Altura verdadera	58	16	40	,89
Distancia al Zenit	31	43	19	,11
Declinacion corregida	50	17	10	,08
Latitud N.	18	33	50	,97

DIA 9 DE JUNIO DE 1806.

Altura meridiana del limbo inferior del ⊙ observada con el quarto de círculo.

Altura	85°	32′	00″
Error inst.°	—	9	29
Altura corregida	85	22	31
Semidiámetro	+	15	47
Altura aparente	85	38	18
Refraccion — paralaxe		—	3
Altura verdadera	85	38	15
Distancia al Zenit	4	21	45
Declinacion	22	56	6
Latitud N.	18	34	21

DIA 11 DE JUNIO DE 1806.

Observacion de latitud hecha con el quarto de círculo.

	α de ♍.	α de ♎.
Altura........................	61° 27′ 30″	56° 23′ 00″
Error inst.°............	− 9 59	− 9 59
Altura corregida..	61 17 31	56 13 01
Refraccion............	− 31 ,31	− 37 ,92
Altura verdadera..	61 16 59 ,69	56 12 23 ,08
Distancia al Zenit.	28 43 0 ,31	33 47 36 ,92
Declinacion corregida................	10 8 55 ,66	15 13 50 ,62
Latitud N.............	18 34 4 ,65	18 33 46 ,30

DIA 12 DE JUNIO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{85°24'}{2}$ = 42°42′	8h 41′ 47″ ½	3h 29′ 16″	12h 5′ 31″ 6/8
	8 42 55	3 28 7	12 5 31
	8 44 4	3 26 58	12 5 31
Promedio..			12 5 31 ,25

Otras alturas á poco despues.

$\frac{89°21'\frac{1}{2}}{2}$ = 44°40′,5	8h 50′ 23″ ½	3h 20′ 38″ ½	12h 5′ 31″
	8 51 32 ½	3 19 29	12 5 30 6/8
	8 52 41 ½	3 18 19 ½	12 5 30 4/8
Promedio..			12 5 30 ,75
Promedio de promedios............................			12 5 31 ,00
Equacion..			− 0 ,18

Medio dia verdadero en el 57	12° 5′ 30″,82
Medio dia medio	11 59 17 ,52
Diferencia con el tiempo medio	6 13 ,30
Idem el dia 5	4 23 ,66
Movimiento en 7 dias	1 49 ,64
Movimiento diario	15″,66

Observacion de latitud por estrellas al N. y S. del Zenit hecha con el quarto de círculo.

	η Osa mayor.	α de Libra.
Altura meridiana	58° 27′ 40″,00	56° 22′ 30″,00
Refraccion	— 35 ,00	— 37 ,70
Altura verdadera	58 27 5 ,00	56 21 52 ,30
Distancia al Zenit	31 32 55 ,00	33 38 7 ,70
Declinac. media	50 17 4 ,00	15 13 41 ,00
Aberracion	+ 12 ,01	+ 4 ,70
Nutacion	— 5 ,93	+ 4 ,92
Declinac. correg.	50 17 10 ,08	15 13 50 ,62
Latitud N.	18 44 15 ,08	18 24 17 ,08
Latitud por η de la Osa mayor		18 44 15 ,08
Suma		37 8 32 ,16
Media suma = lat. verd. de Tabasco.		18 34 16 ,08

Averiguacion del error del quarto de círculo.

Dist. al Zen. de η.	31°32′55″	Dec. de η.	50°17′10″,08
Dist. al Zen. de α.	33 38 7 ,7	Dec. de α.	15 13 50 ,62
Suma	65 11 2 ,7	Suma	65 31 0 ,70

Diferencia entre las 2 sumas. 19′ 58″,00
Media difer. = al error inst. 9 59 ,00 substractivo.

Por medio de dos operaciones muy exâctas se halló que el semiespesor del hilo del anteojo era de 30″.

NOTA. Teniendo elegidas las dos estrellas γ de la Serpiente y Arcturo para determinar la latitud y averiguar el error del quarto de círculo por pasar dichas estrellas por el meridiano á distancia muy corta del Zenit, la inconstancia del tiempo no permitió de ninguna manera hacer esta observacion, por lo que se recurrió á la eleccion de las dos que manifiesta el exemplo, cuyo resultado podrá tener un muy pequeño error, producido por las refracciones que se emplean para la correccion de las alturas de estas estrellas, respecto á que sus distancias al Zenit son bastante crecidas.

Otra observacion de latitud.

	α de Virgo.	Arcturo.
Altura......................	61° 27′ 45″	88° 32′ 30″
Error introducido..	−9 59	−9 59
Altura corregida.....	61 27 46	88 22 31
Refraccion..............	− 31 ,31	− 2
Altura verdadera....	61 17 14 ,69	88 22 29
Distancia al Zenit..	28 42 45 ,31	1 37 31
Declinacion corr....	10 8 55 ,66	20 11 42 ,42
Latitud N..............	18 33 50 .65	18 34 11 ,42

NOTA. Se pasó poner en su lugar la observacion siguiente:

Altura meridiana del limbo inferior del ☉..	85° 19′ 00″
De donde latitud N...............................	18 34 39

Resúmen de las latitudes observadas en Tabasco.

Sol	18°	34′	21″		Quarto de círculo.
	18	34	27		
	18	34	21		
	18	34	39		
Estrellas	18	33	50	,65	Sextante.
	18	34	17	,30	
	18	34	20	,97	Quarto de círculo.
	18	33	50	,97	
	18	33	50	,97	
	18	34	4	,65	
	18	33	46	,30	
	18	33	45	,65	
	18	34	11	,42	
Promedio	18	34	2	,58	

Por las dos estrellas observadas al N. y S. del Zenit da 18° 34′ 16″,08; y aunque la diferencia entre esta y el promedio de las otras es de 13″,5, adoptamos por latitud de la barra de Tabasco los 18° 34′ 16″,08; prefiriendo esta clase de observacion, como siempre lo habemos indicado.

DIA 16 DE JUNIO DE 1806.

Desde el 13 hasta hoy 16 tuvimos el tiempo aturbonado y con mucha agua, y aunque en la mañana de este dia se tomaron alturas, no se pudieron lograr las correspondientes de la tarde.

Observacion.

A 10^h 10′ 35″½ del 57 se observó el fin del eclipse con el anteojo del quarto de círculo.

Observacion hecha con el quarto de círculo para hallar la variacion de la aguja.

El 5 de Junio á $3^h\ 17'\ 43''$ del 57 se observó la altura del limbo inferior del ⊙ de $44°\ 14'\ 00''$ quando el círculo acimutal del instrumento señalaba $148°\ 25'$.

Poco despues se marcó un objeto en tierra á los $156°\ 30'$ del círculo acimutal y á la derecha del vertical del Sol.

Con la aguja acimutal se marcó el mismo objeto al N. $76°\ 30'$ O.

De cuyos elementos se deduce:

La variacion N. E. de la aguja............ $8°\ 21'\ 20''$

DIA 17 DE JUNIO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{86°\ 24'}{2} = 43°\ 12'$	$8^h\ 45'\ 54''$	$3^h\ 29'\ 15''$	$12^h\ 7'\ 34''\frac{4}{8}$
	$8\ 47\ 2\frac{1}{2}$	$3\ 28\ 5\frac{3}{4}$	$12\ 7\ 34\frac{1}{8}$
	$8\ 48\ 12\frac{1}{2}$	$3\ 26\ 56\frac{1}{4}$	$12\ 7\ 34\frac{3}{8}$

Promedio..	12 7 34 ,33
Equacion..	— 0 ,09
Medio dia verdadero............................	12 7 34 ,24
Medio dia medio..................................	12 0 20 ,69
Diferencia con el tiempo medio..........	7 13 ,55
Idem el dia 12..................................	6 13 ,30
Movimiento en 5 dias.........................	1 00 ,25
Movimiento diario..............................	$12''{,}05$

DIA 19 DE JUNIO DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el sextante, horizonte artificial y N.° 57.

Apulsos en	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
$\frac{87° 43'}{2}$ = 43° 51'	8h 49' 35" ½	3h 27' 24" ½	12h 8' 30"
	8 50 44	3 26 15	12 8 29 4/8
	8 51 52 ½	3 25 6 ½	12 8 29 4/8

Promedio......................................	12 8 29 ,66
Equacion......................................	— 0 ,04
Medio dia verdadero......................	12 8 29 ,62

Otras alturas á poco despues.

Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
8 56 49 ½	3 20 10 ½	12 8 30
8 57 57 ½	3 19 2	12 8 29 6/8
8 59 6 ½	3 17 53 ½	12 8 30

Promedio......................................	12 8 29 ,92
Equacion......................................	— 0 ,04
Medio dia verdadero..................	12 8 29 ,88
Prom. entre los med. dias verdad....	12 8 29 ,75
Medio dia medio............................	12 0 46 ,68
Diferencia con el tiempo medio...	7 43 ,07
Idem el dia 12................................	6 13 ,30
Movimiento en 7 dias................	1 29 ,77
Movimiento diario..........................	12",82

Este movimiento diario de 12",82 es el que se adopta para servir en la travesía de Tabasco á Veracruz.

SALIDA DE TABASCO PARA VERACRUZ.

Situacion en latitud y longitud de varios puntos de la costa que media entre Tabasco y Veracruz.

Tabla del cronómetro Núm. 57 para deducir las longitudes en el mar, y arreglada al meridiano de Tabasco.

Dias. de Jun.	Movimiento diario.	Adelanto al tiempo medio.	Equacion del tiempo.	Adelanto al tiempo verdad.	Diferencias diarias.
19	12 ,82	7' 43",07	0' 46",68	8' 29",75	25",85
20	12 ,82	7 55 ,89	0 59 ,71	8 55 ,60	25 ,92
21	12 ,82	8 8 ,71	1 12 ,81	9 21 ,52	25 ,77
22	12 ,82	8 21 ,53	1 25 ,76	9 47 ,29	25 ,70
23	12 ,82	8 34 ,35	1 38 ,64	10 12 ,99	25 ,62
24	12 ,82	8 47 ,17	1 51 ,44	10 38 ,61	25 ,62
25	12 ,82	8 59 ,99	2 4 ,24	11 4 ,23	25 ,45
26	12 ,82	9 12 ,81	2 16 ,87	11 29 ,68	25 ,29
27	12 ,82	9 25 ,63	2 29 ,34	11 54 ,97	

DIA 20 DE JUNIO DE 1806.

A $11^h 45'$ del relox de bases, se marcó un punto notable en la costa al S. 12° O., y á las 12^h el mismo punto al S. 12° E.: extension de la base 0,68 millas, su direccion O. S. O. 5° O. todo de la aguja.

A medio dia se observó la altura meridiana del limbo inferior del Sol...........	84° 48' 30"
De donde latitud N.........................	18 28 16
Correccion por la base........................	— 1 30
Latitud N. del punto en la costa.......	18 26 46

Su longitud.

Longitud de las dos bocas (como se deduce despues)..	30′ 21″,5
El punto en la costa al oriente de las dos bocas segun la base..........................	−9 6 ,5
Longitud del punto al occidente de Tabasco..	21 15 ,0

A 12^h 45′ del relox de bases se marcó la medianía de la barra de Chiltepeque al S. 30° E., *y á* 1^h 6′ el punto donde concurren las dos puntas que forman esta barra al S. 68° E. todo de la aguja.

Desde las 12^h hasta las 12^h 45′ se navegó al O. ¼ S.O. y desde las 12^h 45′ hasta la 1^h 6′ al O. S. O. 5° O. todo de la aguja. La distancia andada por corredera en la hora era de 3,5 millas, luego en los 45′ primeros fue 2′,6, y en los 21′ de 1,23 millas.

LAS DOS BOCAS.

A 1^h 33′ del relox de bases, estando la nave N. S. del mundo con las dos bocas, se tomaron los horarios siguientes:

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ⊙.		
			Lat. á m. d..	18° 28′ 16″
	1^h 41′ 51″	68° 00″	La nave al S. segun la base.	— 0 51
	1 42 33	67 53		
	1 43 10	67 45		
P.°	1 42 31 ,33	67 52 ,40	Latit. quando los horarios........	18 27 25

De cuyos elementos se deduce: hora verdadera á bordo	$1^h\ 31'\ 32''\ 40'''$
Hora verdadera en Tabasco	1 33 34 06
Diferencia ó longitud occidental de Tabasco	2 1 26
En partes del círculo	30' 21'',5

Latitud N. de las dos Bocas.

Latitud quando los horarios	18° 27' 25''
Las dos Bocas al S.	— 1 30
Latitud N. de las dos Bocas	18 25 55

Longitud de Chiltepeque.

Longitud de las dos Bocas	30' 21'',5
Chiltepeque al oriente segun la base	—4 46
Longitud de Chiltepeque al occidente de Tabasco	25 35 ,5

RIO CULPICO.

A las 4 horas del relox de bases, estando la nave N. S. del mundo con el rio Culpico, se tomaron los horarios siguientes: el buque se consideraba por la estima á dos millas distante de la boca del dicho rio.

Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ⊙.		
4^h 10′ 57″	34^h 12′ 00″	Lat. á m. d.	18° 28′ 16″
4 11 55	33 59 00	La nave al S.	— 51
4 12 50	33 47 00		
P.° 4 11 54	33 59 20	Lat. quando los horarios.	18 27 25

De cuyos elementos se deduce:

Hora verdadera á bordo.................... 3^h 59′ 49″ 20‴
Hora verdadera en Tabasco............ 4 2 54 04

Diferencia ó longitud occidental de Tabasco.. 3 4 44
En partes del círculo........................ 46′ 11″,00

Latitud de Culpico.

Latitud quando los horarios.................... 18° 27′ 25″
La costa ó Culpico al S......................... — 2 00

Latitud de Culpico.................................. 18 25 25

La posicion de todos estos puntos, obs*ervados* y calculados el 20 de Junio, quedan corregidos de los pequeños errores que tuvo la estima por comparacion que se hizo entre ella y el resultado de las observaciones.

Y suponiendo que la latitud tenga un minuto de menos en la estima ó distancia á que se consideraba el observador de la costa, resulta un error de 20″ del equador en la longitud.

DIA 21 DE JUNIO DE 1806.

A 7^h 15′ de la mañana se marcó el castillo de Guazacoalcos al S. 45° E. distancia como 2 millas: la Rinconada ó Barrilla al S. 75° O. todo de la aguja.

A 9^h 6′ del relox de bases tomamos horarios, é inmediatamente se marcó la Barrilla al S. 10° O. y la punta de S. Juan al N. 70° O.: extension de la base 6′,84 direccion O. N. O. 5° N. todo de la aguja.

Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.		
9^h 5′ 50″	45° 03′ 00″	Lat. de Guazacoalcos.	18° 8′ 27″
9 6 50	45 18 00	La nave al N.	+ 7 2
9 7 48	45 32 00		
P.° 9 6 49 ,33	45 17 36	Lat. quando los hor.s	18 15 29

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo	8^h 49′ 56″ 00‴
Hora verdadera en Tabasco	8 57 31 07
Diferencia ó longitud occidental de Tabasco	7 35 07
En partes del círculo	1° 53′ 46″,75
La Barrilla al O. segun la base	+ 2 5
Longitud de la Barrilla al occidente de Tabasco	1 55 51 ,75

Latitud de la Barrilla.

Latitud observada á medio dia	18° 26′ 10″
La Barrilla al S. segun la base	— 16 31
Latitud N. de la Barrilla	18 9 39

PUNTA DE SAN JUAN.

A 10^h 8′ del relox de bases, estando el buque N. S. del mundo con la punta de San Juan, se tomaron los horarios siguientes:

Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ⊙.		
$10^h16'13''$	61°08′	Lat. á med. dia.	18°26′10″
10 17 16	61 22	La nave al S. segun la base....	— 5 54
10 18 15	61 35		
P.° 10 17 14 ,66	61 21 40	Lat. quando los horarios........	18 20 16

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo...................... $9^h59'\,59''\,20'''$

Hora verdadera en Tabasco........... 10 7 55 18

Diferencia ó longitud de la punta de San Juan al occidente de Tabasco. 7 55 ,58

En partes de círculo.................. 1° 58′ 59″ ,5

Latitud de la punta de San Juan.

A medio dia se observó la altura meridiana del limbo inferior del ⊙.......... 84° 46′ 00″

De donde latitud N........................... 18 26 10

La punta de San Juan al S. segun la base... — 7 3

Latitud N. de la punta de San Juan.. 18 19 07

NOTA. La posicion de estos puntos quedan corregidos de los errores de la estima como los observados el dia 20.

ALVARADO.

DIA 22 DE JUNIO DE 1806.

A medio dia, estando la nave fondeada, se observó la altura meridiana del limbo inferior del ☉	85° 8′ 00″
Luego latitud N.	18 48 08

Alvarado demoraba por entonces al S. corregido, y la barra distaba como dos millas y media.

A las 4^h 25′ del relox de bases, y casi en el mismo punto que quando el buque se hallaba fondeado á medio dia, se tomaron los horarios siguientes:

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.		
	4^h 40′ 04″	30′ 00″	Latitud observada á medio dia	18°48′08″
	4 41 15	29 45	La barra al S. segun la estima	— 2 30
	4 42 05	29 33		
P.°	4 41 08	29 46	Latit. de la barra.	18 45 38

De cuyos elementos se deduce hora verdadera á bordo	4^h 18′ 52″00‴
Hora verdadera en Tabasco	4 31 15 53
Diferencia ó longitud occidental de Tabasco	12 23 ,53
En partes del círculo	3 5 ,58
Tabasco de Veracruz	3 28 ,44
Longitud de Alvarado al oriente de Veracruz	22′46″

En 30 de Setiembre por igual observacion se determinó de.................. 24′ 12″

Luego el medio entre las dos determinaciones es la longitud oriental de Veracruz que adoptamos............ } = 23′ 29″

SEGUNDA SALIDA DEL VIGIA.

Observaciones hechas en Veracruz para exâminar la marcha del cronómetro Núm. 57.

DIA 21 DE SETIEMBRE DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Alturas.	Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
47° 10′	9h 30′ 29″ ½	2h 47′ 24″	12h 8′ 56″ 6/8
47 20	9 31 14 ½	2 46 39	12 8 56 6/8
47 30	9 32 0 ½	2 45 53	12 8 56 6/8
47 40	9 32 45 ½	2 45 8	12 8 56 6/8
47 50	9 33 31	2 44 22	12 8 56 4/8
48 00	9 34 16 ½	2 43 37	12 8 56 6/8
Promedio..................................			12 8 56 ,75
Equacion..................................			+ 5 ,54
Medio dia verdadero..................			12 9 2 ,29
Medio dia medio..........................			11 53 5 ,90
Diferencia con el tiempo medio.......			15 56 ,39

DIA 25 DE SETIEMBRE DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Alturas		Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
56°	10′	10ʰ 16′ 06″	2ʰ 00′ 25″ ½	12ʰ 8′ 15″ 6/8
56	20	10 16 57	1 59 35	12 8 16
56	30	10 17 47	1 58 44 ½	12 8 15 6/8
56	40	10 18 36 ½	1 57 54 ½	12 8 15 4/8
56	50	10 19 27 ½	1 57 3 ½	12 8 15 4/8
57	00	10 20 19	1 56 12	12 8 15 4/8

Promedio.. 12 8 15 ,67
Equacion.. + 5 ,62

Medio dia verdadero en el 57 á....... 12 8 21 ,29
Medio dia medio.......................... 11 51 42 ,98

Diferencia con el tiempo medio....... 16 38 ,31
Idem el dia 21.............................. 15 56 ,39

Movimiento diario 10″19 $= \frac{41'',92}{4}$

DIA 26 DE SETIEMBRE DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Alturas.		Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
55°	10′	10ʰ 12′ 9″ ½	2ʰ 4′ 4″	12ʰ 6′ 6″ 6/8
55	20	10 13 0	2 3 14	12 8 6 4/8
55	30	10 13 48 ½	2 2 25 ½	12 8 6 4/8
55	40	10 14 39	2 1 34	12 8 6 4/8
55	50	10 15 29 ½	2 0 42 ¾	12 8 6 1/8
56	0	10 16 20	1 59 52 ½	12 8 6 2/8

Promedio..	12° 8′ 6″,44
Equacion..	+ 5 ,62
Medio dia verdadero..........................	12 8 12 ,06
Medio dia medio................................	11 51 22 ,53
Diferencia con el tiempo medio.........	16 49 ,53
Idem el dia 25....................................	16 38 ,31
Movimiento diario.............................	11″,22

DIA 27 DE SETIEMBRE DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el *quarto de círculo* y N.° 57.

Alturas		Horas de la mañan.			Horas de la tarde.			Med. dias no correg.		
52°	10′	9h	58′	16″½	2h	17′	34″½	12h	7′	55″4/8
52	20	9	59	4	2	16	46 ½	12	7	55 2/8
52	30	9	59	53	2	15	59	12	7	56
52	40	10	0	42 ½	2	15	8 ½	12	7	55 4/8
52	50	10	1	31	2	14	21	12	7	56
53	0	10	2	20 ½	2	13	30 ½	12	7	55 4/8

Promedio..	12 7 55 ,63
Equacion..	+ 5 ,85
Medio dia verdadero..........................	12 8 1 ,48
Medio dia medio................................	11 51 2 ,30
Diferencia con el tiempo medio.........	16 59 ,18
Idem el dia 26....................................	16 49 ,53
Movimiento diario.............................	9″,65

DIA 29 DE SETIEMBRE DE 1806.

Alturas correspondientes tomadas con el quarto de círculo y N.° 57.

Apulsos en		Horas de la mañ.	Horas de la tarde.	Med. dias no correg.
53°	10′	10h 5′ 4″ 1/2	2h 10′ 02″	12h 7′ 33″ 2/8
53	20	10 5 54	2 9 11 1/2	12 7 32 6/8
53	30	10 6 45	2 8 21	12 7 33
53	40	10 7 35	2 7 30 1/2	12 7 32 6/8
53	50	10 8 25 1/2	2 6 40	12 7 32 6/8
54	00	10 9 15 1/2	2 5 50 1/2	12 7 33

Promedio	12 7 32 ,92
Equacion	+ 6 ,00
Medio dia verdadero en el 57	12 7 38 ,92
Medio dia medio	11 50 22 ,60
Diferencia con el tiempo medio	17 16 ,32
Idem el dia 27	16 59 ,18
Movimiento en 2 dias	17 ,14
Movimiento diario	8″,57

Observaciones hechas para situar en longitud la barra de Alvarado.

El movimiento diario del relox adoptado para servir en esta operacion son los 8″,57 que dieron las últimas alturas.

Tabla del cronómetro Núm. 57 para deducir las longitudes en el mar, arreglada al meridiano de Veracruz, en los meses de Setiembre y Octubre de 1806.

Dias.	Movimiento diario.	Adel. al tiempo medio.	Equacion del tiempo.	Adel. al tiempo verdadero.	Difer. diarias.
29	8″,57	17′ 16″,32			
30	8 ,57	17 24 ,89	9′ 56″,92	7′ 27″,97	
Octubre.					
1	8 ,57	17 33 ,46	10 16 ,15	7 17 ,31	10″,66
2	8 ,57	17 42 ,03	10 35 ,07	7 6 ,96	10″,35
3	8 ,57	17 50 ,60	10 53 ,70	6 56 ,90	10″,06

DIA 30 DE SETIEMBRE DE 1806.

A 11ʰ 5′ del relox de bases se marcó el extremo S. E. del Mégano de Alvarado al S. 16° E. corregido, y desde este instante gobernamos al E.¼ N. E. de la aguja.

Horas.	Rumbo navegado.	Rumbo corregido.	Dist. navegada.	Dist. corregida.	
11ʰ 5′	E.¼ N. E.	N. 88° 45′ E.	2′,1		
12 13			2 ,0	3′ ,32	en 68′
1 12			1 ,0	1 ,50	en 59
3 3	E.¼ S. E.	S. 68 45 E.		3 ,27	en 111
3 23			2 ,5	0 ,58	en 20
3 28	S.¼ S. O.	S. 21 15 O.		0 ,21	en 5
4 29	S.O. 5°O.	S. 60 O.	2 ,6	2 ,59	en 61
5 3			2 ,8	2 ,43	en 54
6 9		-	3 ,0	3 ,19	en 66

A las 12ʰ 48′ 02″ ⎫ ⎧ 65° 59′ 00″
12 49 36 ⎬ Del relox de bases se tomaron las alturas ⎨ 65 51 00
12 51 00 ⎪ ⎪ 65 40 00
12 52 45 ⎭ ⎩ 65 29 00

A las	4^h 12′ 00″	Del relox de bases se tomaron las alturas.	25° 48′ 0″
	4 13 5		25 32 0
	4 14 15		25 15 0
	4 15 10		25 13 0

NOTA. Estas dos series de alturas y el interválo pasado en horas y minutos de las unas á las otras, se observaron con el objeto de deducir la latitud en que se hallaba la nave por no haberse podido lograr la latitud á medio dia, á causa de no tener horizonte.

A la tarde, y quando el Sol cortaba el vertical primario, se tomaron los horarios siguientes:

Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ☉.
5^h 4′ 32″	13° 22′
5 5 31	13 9
5 6 39	12 49

Inmediatamente despues de haber observado los horarios, se marcó el extremo S. E. del Megano de Alvarado al S. 17° O. de la aguja.

Cálculo para deducir la latitud por medio de las dos series de alturas, y el tiempo pasado entre una y otra observacion.

Sea la latitud estimada de 18° 55′ 02″ en que se hallaba la nave quando se hizo la primera observacion vecina al meridiano.

Observacion distante al meridiano.

Alt. ☉.	25°37′52″		
Dist. p.	92 47 55	com. sen. 0.0005183	.... 0.0005183
Lat. est.	18 53 5	com. cos. 0.0240299 +	10′. 0.0244642
Sum.....	137 18 52		
½ Sum..	68 39 26	log. cos. 9.5610163 +	5. 9.5593962
Med. suma—alt.	43 1,34	log. sen. 9.8339865 +	5. 9.83466 22
		19.4195510	19.4190409
		9.7097755	9.7095204
		30° 50′ 5″	30° 49′ 5″
Ang. hor.		61 40 10	61 38 10
Movimiento relativo del Sol + el movimiento de la nave en el intervalo de las observaciones		50 53 0	50 53 00
Segundos ángulos horar.		10 47 10	10 45 10
Log. cos. seg.^s áng.^s hor.^s		9.9922586	9.9923069
Log. tang. dist. pol........		1.3194239	1.3194239
Es log. tang. áng. subsid.		1.3116825	1.3117305
		87° 12′ 24″	87° 12′ 25″
Supl. á 180 = áng.^s sub.		92 47 36	92 47 35
Log. sen. ángulos subsid.		9 9994838	9.9994838
Log. sen. alt. verd. ☉....		9.9605659	9.9605659
Comp. sen. dist. polar....		0.0004982	0.0004982
Comp. cos. áng. horarios.		0.0077414	0,0076934
Sum.—R......................		9.9682893	9.9682413

Estos son los log. sen.....	68° 22′ 13″	68° 21′ 17″
Angulos subsidiarios......	92 47 36	92 47 35
Suma.....	161 9 49	161 8 52
Sup. á 180 = latit. correg.	18 51 11	18 51 8

Luego.............................. $z = \frac{3' 51'' \times 10}{10{,}03} = 3' 50''$

y así primera latitud corregida...............	18 51 11
Latitud quando la primera observacion..	18 55 01
Latitud estimada, y que se deduce del plano segun la base..........................	18 55 02

Conclusion de la longitud de Alvarado.

	Horas del 57.	Alturas del limbo inferior del ⊙.
	5ʰ 4′ 32″	13° 22′ 00″
	5 5 31	13 9 00
	5 6 39	12 49 00
Promedio..	5 5 34	13 6 40

De cuyos elementos se deduce:

Hora verdadera á bordo..........................	4ʰ 59′ 54″ 16‴
Hora verdadera en Veracruz.........	4 58 8 15
Difer. ó long. oriental de Veracruz...	1 46 1
En partes del círculo:........................	26′ 30″,25
El Mégano al occidente segun la base..	— 2 18 ,00
Longitud del Mégano al oriente de Veracruz......................................	24 12 ,25
En 22 de Junio por otros horarios se determinó de...........................	22 46 ,00
Suma..	46 58 ,25
Diferencia ó longitud de Alvarado al oriente de Veracruz = ½ suma........	23 29 ,12

NOTA. Este promedio de 23′ 29″,12 es la longitud oriental de Veracruz que adoptamos para Alvarado.

TABLA.

Latitudes y longitudes observadas en el Pailebot Vigía, y en tierra, contadas al oriente de Veracruz.

Nombre de los lugares.	Latitud N.	Longitud oriental de Veracruz.	Longitud occid. de Cádiz.	
Alvarado.............T.	18°45′29″	0°23′29″	89°27′44″	
Punta de Roca partida..................		1 2 09	88 49 04	
Punta de San Juan.	18 19 07	1 29 45	88 21 28	
La Barrilla............	18 9 39	1 32 53	88 18 20	
Guazacoalcos....T.	18 8 27	1 45 52	88 5 21	T.
Rio Culpico.........	18 25 25	2 42 34	87 8 39	
Las dos Bocas........	18 25 55	2 58 23	86 52 50	
Chiltepeque.......T.	18 25 23	3 3 9	86 48 4	
Un punto de costa.	18 26 46	3 7 30	86 43 43	
Tabasco............T.	18 34 16	3 28 45	86 22 28	T.
Barra de San Pedro.	18 40 37	3 38 01	86 13 12	
Un punto de costa.	18 40 52	3 45 35	86 5 38	

NOTAS.

1.ª Para deducir la longitud occidental de Cádiz de Roca partida se empleó la latitud que da la *carta* á dicho punto.

2.ª La letra T. en esta tabla indica que es observacion hecha en tierra.

Ciriaco de Cevallos.

SUPLEMENTO

DE LA FÁBRICA Y USO

DEL QUARTO DE CÍRCULO,

POR EL SR. D. JORGE JUAN.

DE LA FABRICA Y USO

DEL QUARTO DE CIRCULO.

El adelantamiento de la Astronomía depende de la repeticion y considerable número de exâctas observaciones celestes: el siglo pasado nos dió patentes muestras de ello con la aplicacion de varios académicos á la práctica de esta ciencia; la descubierta de los satélites de Júpiter de *Galileo*, que nos dan hoy dia tan exâctas las longitudes geográficas; la proporcion ó analogía de las revoluciones de los planetas con sus distancias del Sol de *Keplero;* la descubierta del anillo y segundo satélite de Saturno de *Mr. Huguens;* y despues la de los otros quatro de *Mr. Cassini*, quien tambien notó la luz del Zodiaco, sin otro número considerable de descubiertas muy provechosas, nos hacen ver la utilidad de practicar esta admirable ciencia: mas no es suficiente el hacer repetidas observaciones, es preciso á mas que estas sean de un cierto grado de justificacion, cuya propiedad, si hubieran obtenido las que hicieron los antiguos astrónomos, pudiera estar algo mas adelantada la Astronomía, pues no dudáramos de muchas de sus operaciones.

El principal fundamento para prevenir á la exâctitud es el valerse de buenos instrumentos; y el que hoy en dia se conozca mas adequado es el quarto de círculo, debaxo de cuyo nombre pueden entrar los sextantes y demas instrumentos ideados nuevamente de 12, 15 ó 20 pies de largo, como aquel de quien nos valimos para la medida del grado terrestre, en cuyo tratado doy su descripcion.

Rara operacion hay en la Astronomía que no necesite valerse de este instrumento, por cuyo motivo es de suma importancia el conocimiento de su fábrica y manejo: el continuo trabajo de algunos años en la medida de la meridiana y observaciones astronómicas, de que S. M.

me hizo cargo, me dieron alguna practica de él, y logré el corto conocimiento y reflexîones que se verán en adelante; las que no he querido dexar de exponer para que se valga de ellas el que se quisiere dedicar á estas ciencias en nuestros Reynos de España, en donde parece que al presente se hallan algunos genios que les dan la estimacion que merecen, lo que no era asi no há mucho tiempo, pues apenas se hallaban sugetos que ocupasen las cátedras de Matemáticas: este y otros muchos beneficios debemos á nuestro presente Soberano, de quien espero ponga en estado de mayor perfeccion estas ciencias, que conoce de suma utilidad para el adelantamiento de sus vasallos.

SECCION I.

De la fábrica del quarto de círculo.

La primer atencion que se ha de tener en la construccion de semejantes instrumentos es el aseo, exâcta union y solidez de las piezas que le componen, de lo que estan bien informados los hábiles artistas; el movimiento es necesario se haga con gran suavidad y sin saltos, lo que pende de guardar bien el precepto de arriba, pues sin ello no se prevendrá jamas á la exâctitud que se requiere: el equilibrio en las piezas es preciso para esta misma propiedad, el qual se conserva con guardar proporcion entre ellas; por cuyo motivo inserto, no solo su colocacion ó distribucion, mas su solidez ó dimensiones de longitud, latitud, y profundidad ó grueso para un quarto de círculo de dos pies de radio: sin embargo, no es preciso se guarden á rigor las proporciones que se expusieren, pues el práctico en esta materia, é igualmente el hábil operario, podrán mudarlas segun les pareciere mas conveniente ó ventajoso.

Fabrícase pues de una pieza la cruz de hierro ABCD en la forma que se ve en la *figura 1*, dándole de ancho

á la barra ó regla AB poco menos de dos pulgadas, de largo de A hasta B dos pies, y de grueso (que es general para esta y todas las demas reglas que se mencionaren) una línea con corta diferencia; dándole asimismo á la otra regla CD de largo dos pies poco mas, y de ancho $1\frac{1}{4}$ pulgadas.

Esta cruz, como es la principal armazon del instrumento, se debe fortificar de suerte que no le quede el menor movimiento; para ello se le aplican las dos reglas FC, FD de una pulgada de ancho, y de longitud necesaria, para que saliendo del punto F, se terminen en G y H; las quales se unen por medio de las planchas I de hierro, que se clavan á ambas piezas.

A mas de esto, para evitar generalmente la flexîon, se clavan y remachan á lo largo, y en medio de todas las reglas, otras que van perpendiculares á ellas ó de canto, cuyo ancho es de $1\frac{1}{4}$ pulgadas (las que van denotadas en la figura por las dos líneas tiradas en medio de las reglas planas como FE); estas se deben considerar levantadas sobre las otras de todo su ancho. Remáchase primero la regla de canto BK, despues las dos GF, HF, las quales doblándose en F (por encontrar con la primera), prosiguen hasta terminarse las tres en K, en donde se les une el círculo de canto LM, que tambien se remacha á la regla plana para que quede fortificada esta parte. La regla de canto $\left\{\begin{matrix}ED\\EC\end{matrix}\right\}$ tiene clavada en su extremo E otra pieza de canto, como se ve en la figura, que sirve para unirla en dicho extremo E á la otra BK; saliendo pues dicha pieza de E, se dobla en $\left\{\begin{matrix}D\\C\end{matrix}\right\}$, y viene á terminarse en $\left\{\begin{matrix}G\\H\end{matrix}\right\}$, sirviendo la parte $\left\{\begin{matrix}DG\\CH\end{matrix}\right\}$ para clavarla contra la otra regla $\left\{\begin{matrix}FG\\FH\end{matrix}\right\}$.

A mas en los extremos de estas reglas de canto G, B H se clavan otras pequeñas tambien de canto como NO

en las quales se abren dos agujeros, y otros dos en la regla plana cercanos á ellos, en donde se ponen quatro tornillos, que sirven para lo que se dirá en adelante.

En el punto P se abre un agujero redondo de una pulgada de diámetro, en el qual se pone el centro del Instrumento, segun se explicará en su lugar.

Esto dispuesto se hace una regla de canto QBR circular, cuyo radio, como se ve, es PQ, en la qual se remachan á cada tres pulgadas poco mas, unas piezas de hierro en ángulo recto, que van siguiéndose una de un lado y otra de otro á modo de curvas, cuyas piernas tienen cosa de 8 líneas de largo; en cada una se abre un agujero para poner un tornillo de una lınea de diámetro.

Se hace despues una regla plana de hierro STVX circular de dos pulgadas de ancho, cuyos radios de sus cantos son PS, PT: pónese en medio de esta la regla de canto QR, y se le van señalando y abriendo á la regla plana todos los parages donde correspondieren los agujeros de las curvas ó piezas rectángulas, que se remacharon á la regla de canto, en cada qual se hace una rosca hembra, y en ella se afirma el tornillo que se puso á cada curva; con lo qual queda la regla plana STVX ligada con la de canto QR.

Para unir la armazon SQTXRV de las reglas plana y de canto á la armazon HFGB, se pone la parte SQRV de la regla plana debaxo de los extremos de las reglas HF, BF, GF en los puntos H, B, G; de suerte que queden las porciones QH, GR, que salen fuera del cuerpo con corta diferencia iguales; y marcando los parages en donde corresponden los agujeros que se hicieron en los extremos de las reglas H, B, G, y tambien los que corresponden en las piezas de canto como la NO, que van pegadas á la regla de canto QR, y abriendo roscas en dichos parages, se afirmarán por medio de ellas con tornillos las dichas armazones; y queda construida casi toda la figura primera ATX.

Debaxo de los parages H, B, G de las reglas planas

se ponen unos coxinillos de cosa de dos líneas de grueso para que dichas reglas planas queden desviadas de la otra STXV.

Debaxo asimismo de la regla plana circular STXV se aplica, clava y une otra de cobre ó laton ABCD (*figura 2.*) del mismo largo, ancho y grueso, que es el limbo del instrumento, en el qual se deben hacer las divisiones de los grados, como se dirá en adelante; porque antes es necesario colocar el centro del instrumento, y señalar el parage donde se debe situar el anteojo fixo.

Se hace un círculo de cobre AB (*fig. 3.*) igual á ALKM (*fig. 1.*), y sobre este se levanta otro círculo ó sortija (pero de la misma pieza) CD, cuyo diámetro sea igual al círculo ó agujero P de la figura 1ª: en medio de este círculo ó sortija CD se abre á torno un agujero bien redondo E de 6 líneas de diámetro, en el qual entra el centro del instrumento. Esta misma pieza de la figura 3 se ve de canto en la figura 4, en donde AB es el diámetro de la sortija grande, y CD el de la pequeña; teniendo de grueso de C á E una pulgada 6 líneas: aplícase esta pieza de suerte que la sortija CD, entrando en el agujero P (*fig. 1.*) por la parte de arriba, la porcion CD quede á la de abaxo de dicho agujero P, y la ABFE á la de arriba; con lo qual quedará AK (*fig. 1.*) en la propia figura que la tercera.

Se hace otra sortija de cobre ó laton AB (*fig. 5.*), cuyo diámetro interno CD sea igual á CD (*fig. 4.*), y del profundo DF de la misma figura menos una linea, como se ve en la 6. Esta se pone de suerte que la parte CD (*fig. 4.*), que como se dixo quedó debaxo del agujero P, entre por su agujero, y quede esta pieza aplicada contra la regla AK (*fig. 1.*) por la parte de abaxo: de esta á la otra que se puso á la parte de arriba se clavan clavos, y remachan, con lo qual quedan dichas piezas firmes contra la regla; y AMKL representará entonces la misma figura que la tercera, con solo un agujero en el centro como E, cuyo profundo será la distancia CE (*fig. 4.*)

Dentro de este agujero y por la parte de arriba se pone la pieza movible que se ve en la figura 7, que llaman el centro: este es un cilindro de laton, cuyo largo EG es igual á CE (*fig. 4.*), y su diámetro igual al del agujero E (*fig. 3.*), donde debe entrar; en el extremo ó base de este cilindro E, y en el centro de él, se señala un punto, el qual sirve de centro del instrumento.

Esta pieza sirve solo quando se toman ó observan ángulos verticales, y para los horizontales se dispone otra en distinta conformidad. Para que quede pues descrito del todo este centro, se le abre en su extremo y á un lado del punto que se marcó por centro del instrumento un agujero quadrado, en donde se pone una pieza de acero quadrada BCD, para cuya fixeza se abre al lado del *cilindro* una rosca A, que atraviese hasta el agujero, en donde se pone un tornillo, quien apretando la pieza de acero en D impide que pueda moverse. En el extremo B de la pieza de acero se aplica una caxera de laton CF, la qual tiene en su parte interna y baxa un canal por quien se introduce una aguja fina, cuya punta se afirma en el punto que se señaló en el centro del cilindro que sirve de centro del instrumento: para que esta caxera y aguja no se muevan se pone á la parte de arriba de la caxera un tornillo, el que apretado contra la pieza de acero impide el movimiento.

De la aguja se pende un cabello EH (con una bala de una onza poco menos), el qual rasando el limbo del *instrumento* en donde estan las divisiones, muestra los grados de altura.

Para que este cabello y bala, si se hace la observacion en parage donde haya viento, no oscilen, se hace una caxa de laton, que llaman *guardahilo* (*fig. 8.*); AB la representa en plano, y CD de perfil: del punto A ó C queda suspensa por la pieza de laton AB (*fig. 5.*) que está á la parte de abaxo de P (*fig. 1.*), y los dos dientes E y F agarrando el limbo del instrumento, libremente puede correr toda la circunferencia sin desviarse: por dentro de esta

caxa pende el cabello con su bala, lo que le resguarda del movimiento que pudiera ocasionarle el viento. G, H son dos puertas, la de arriba para poder componer el cabello en el centro sin quitar el *guardahilo*, y la de abaxo para componer la bala; cada una de estas puertas tiene una vidriera, para que manteniéndolas cerradas, porque no entre el viento en la caxa, se pueda ver el centro arriba, y abaxo la division y grado que corta el cabello.

Para que podamos disponer al presente el parage donde se debe asentar el anteojo fixo, cuya aplicacion merecemos á *Mr. Picard, de la Academia Real de las Ciencias de Paris*, que ha perfeccionado muchísimo este instrumento, daré primero la construccion de las piezas que le componen.

Se hace (*fig.* 9.) un cañon de laton AB de dos pies de largo, y de una pulgada y media de grueso con corta diferencia. Se hace asimismo otro cañon AB (*fig.* 10.), cuya longitud sea de $4\frac{1}{2}$ pulgadas, y en su extremo A se le suelda una plancha de laton CD quadrada, que tenga de lado 1 pulgada, 8 lineas; siendo el grueso de este cañon tal que la parte EB entre dentro del cañon AB de la figura 9.

A mas otro cañon AB (*fig.* 11.), cuya longitud sea de 4 pulgadas, y en su extremo A se le suelda un quadrado de laton CD, que tiene igual longitud á CD (*fig.* 10.), y grueso 6 líneas: en cada lado se le abren dos roscas, y en cada una se pone un tornillo: el grueso de este cañon ha de ser tal que pueda entrar todo desde B hasta A dentro del cañon AB (*fig.* 10).

Se construye asimismo un quadrado de laton AB (*figura* 12.), que tenga de largo 1 pulgada, 2 líneas, dentro del qual se pone el vidrio objetivo, de suerte que no se mueva: este quadrado entra dentro del CD (*fig.* 11.), y por medio de los tornillos que dispusieron en este que le aprietan los unos contra los otros, se le quita todo movimiento [1].

1 La abertura ó agujero que tiene en medio debe ser segun *Mr. Newton* como las raíces quadradas de las longitudes de los anteojos; y

Se hace tambien otro cañon de laton (*fig. 13.*) de una pulgada de largo y del grueso de los antecedentes; en uno de los extremos se le suelda una plancha quadrada AB del largo de los quadrados antecedentes, y se le abre en cada esquina y medio de ella un agujero donde en cada uno se pone un tornillo: esta plancha quadrada ha de tapar el quadrado CD (*fig. 11.*), y por medio de sus tornillos, que han de traspasar todos los quadrados (menos el de la figura 12), quedan ligados los unos á los otros, y sin movimiento alguno.

Bien se puede considerar que las planchas que se han unido á los extremos de los cañones han de estar agujereadas en los parages que correspondan á los huecos de los cañones para que no impidan la vista.

Se dispone otro cañon de laton (*fig. 14.*), que tenga de largo dos pulgadas, y en su circunferencia AB se le abren quatro agujeros en cada uno, de los quales se le pone un tornillo. Tambien otro AB (*fig. 15.*) que tenga de largo 3 pulgadas 4 líneas, y su diámetro sea tal que solo el extremo B entre ajustado dentro del cañon de la figura 14, cuyos tornillos, abrazándole, quedarán unidos ambos. Dixe que solo el diámetro en B ha de entrar ajustado, porque el residuo ha de ser tal, que el cañon de la figura 15 ha de entrar dentro del de la figura 9 por su extremo B; y el de la figura 14, aunque unido al de la 15, ha de comprehender el de la figura 9 hasta CE.

Se fabrica á mas otro cañon AB (*fig. 16.*), en cuyo extremo B se le ponen dos hilos de seda simple cruzados en ángulos rectos BD, CE; su diámetro ha de ser tal que entre dentro del de la 15 por su extremo A bien ajustado, para que no pueda moverse; porque de lo contrario no quedarán los hilos de seda fixos, ó sin movimiento, lo que se necesita precisamente: sin embargo, ha de poderse

asignando á uno de 64 pies de largo $2\frac{2}{3}$ pulgadas de diámetro á la abertura, á este que no tiene mas de 2 pies de largo le corresponden de diámetro á la abertura 6 líneas.

sacár màs ó menos de donde está incluso; cuyo movimiento sirve para poder poner los hilos en el focus del vidrio objetivo (que es donde se representan las imágenes como se demuestra en la óptica), porque con eso se ven los hilos como si estuvieran en el mismo objeto, y no hay ó se forma paralaxe alguna; y de lo contrario, moviendo el ojo el observador quando mira por el anteojo, ve tambien moverse el objeto en los hilos; lo que causa fixamente varios yerros.

Se hace últimamente otro cañon (*fig. 17.*), cuya longitud sea de pulgada y 4 líneas, en cuyo extremo A se fixará el vidrio ocular; su grueso será tal que entre dentro de los de las figuras 14 y 15, que ya se dixo estan tambien uno dentro de otro: este cañon no ha de estar muy ajustado, pues se ha de poder sacar mas ó menos suavemente para adaptar la longitud del anteojo á la vista del observador.

Todas las piezas desde la de la figura 9 hasta la 17 unidas como se tiene explicado forman el total anteojo que queda en la figura que muestra la 18.

Para afirmarle al quarto de círculo se le suelda una plancha de laton AB (*fig. 18.*) del mismo tamaño que el rombo que se ve junto al centro P (*fig. 1.*), á la qual se le abren dos agujeros, uno de un lado, y otro del otro, y dos roscas al rombo, sobre el qual ha de ir, y por medio de dos tornillos se aprieta una pieza contra la otra, y queda el anteojo firme en este parage. Se le suelda á mas el quadrado CD que tiene de largo 2 pulgadas 3 líneas, y de grueso 6 líneas, el qual se aplica encima de la figura 1 de Y á Z; y para afirmarle se hace una pieza de hierro como la de la figura 19, que tenga de ancho lo mismo que tiene de grueso el quadrado, y de grueso una y media líneas, cuyo largo será poco mas que el del quadrado: en la parte alta de esta pieza se ponen dos tornillos A y B, en cada lado otro C y D, y en cada extremo otro E y F; con lo qual, poniendo esta pieza sobre el quadrado del anteojo que se colocó de Y á Z (*fig. 1.*), y afirmando dicha pie-

za por medio de los tornillos E y F contra la regla plana ST (*fig. 1.*), se afirma por medio de los demas el quadrado, forzando los unos tornillos contra los otros. Siendo como tengo dicho la pieza de hierro mayor que el quadrado, es claro que afloxando el tornillo de un lado, y cerrando el del lado contrario, se hará ir el anteojo del lado del tornillo que se afloxó; y lo mismo se podrá executar del lado contrario haciendo la operacion inversa, cuyo movimiento se aplica al anteojo para colocarle en la situacion paralela á la que se requiere. Esto hecho se mira ó apunta el anteojo; esto es, la interseccion de los dos hilos de seda á un objeto distante que se halle con corta diferencia en el horizonte, á cuyo tiempo, pendiendo el cabello y bala del centro, se marca con un punto delicado el parage donde corta el limbo; se trastorna el instrumento; se vuelve á apuntar el anteojo al mismo objeto, y se busca un punto sobre el limbo del instrumento, del qual pendiendo el cabello con su bala pase por el centro, y se marca dicho punto; se divide en dos partes iguales la distancia entre los dos puntos marcados, cuyo medio es el punto cero ó principio de la division; con el qual y el centro se continúa toda ella en el limbo como sigue.

Suponiendo que el punto o de la figura 2 sea el principio de la division con su distancia al centro P se describe el círculo o.90, sobre el qual se van señalando todos los demas puntos. Se toma con un *compas de vara* el radio del círculo descrito, se pone de o á 60, y se tiene el arco ó grado 60°: se divide este en dos partes iguales, y se tiene el de 30°: se pasa este mismo arco de 60° hácia adelante, y se tiene el arco 90°: se divide cada 30° en dos partes iguales, y se tienen todos los grados de 15 en 15: se divide cada uno de estos en 3, y se tienen todos los 5°, y asi de los demas hasta dividir cada grado de 10 en 10 minutos, que es lo estilado; con lo qual quedan sobre una misma circunferencia señalados los puntos para cada 10 minutos.

A mas de esta division se hace otra de transversales,

describiendo del centro P (*fig.* 2.) dos círculos concéntricos EF, GH, y entre ellos otros nueve en la proporcion que diré despues; y poniendo una regla desde el centro á cada punto de la division antecedente, se señalan los parages donde dicha regla corta los dos círculos concéntricos externos; y haciendo esta operacion en todos los puntos que se marcaron, quedan tambien señalados en dichos dos círculos; tirando despues líneas transversales (por exemplo) de la division alta o á la division baxa 10 minutos, y de la division alta 10 minutos á la baxa 20, y asi para todos los demas, queda dividido todo el quarto de círculo de minuto en minuto: cuya operacion es bien sabida, pues se ve practicada en varios instrumentos.

Los nueve círculos concéntricos si se tiran igualmente distantes uno de otro (como lo practican todos los autores españoles que he conocido traten de esta division), no estarán divididos por las transversales en ángulos iguales; cuyo defecto es necesario entonces enmendar con hacer las transversales porciones de espirales, cuya operacion es en la práctica muy dificultosa; y para evitarla se ponen los círculos concéntricos á cierta proporcion uno de otro. La figura 20 representa un grado del quarto de círculo, cuyos círculos externos AB, CD estan divididos en 6 partes iguales, de las quales se tiran las transversales como tengo dicho: supongamos se quiere hallar el parage por donde se ha de tirar el círculo EF, que es el de en medio: véase figura 21 (que representa una de las 6 partes de la figura 20), en donde AC, BD son los radios que continuados van al centro del quarto de círculo, AD la transversal, y EF el círculo que se busca, que siendo el de en medio, las dos porciones EG, GF han de ser iguales: para hallar pues el punto G, por donde tirando un círculo concéntrico esté dividido por la transversal en dos partes iguales, se hará esta analogía GD:GA :: CD:AB: la razon es clara: supongamos AD $= a$ CD $= b$, AB $= c$ AG $= x$, y EG $=$ GF $= z$, y tendremos en el triángulo ACD $a:x::b:z$, y en el triángulo ABD $a:a-x::c:z$, y estas

dos igualaciones $az = bx = ac - cx$; luego $bx + cx = ac$, y serán proporcionales $b + c : c :: a : x$, y dividiendo $b : c :: a - x : x$; esto es, DG:GA::CD:AB; pero como CD á AB asi es el radio del arco CD al radio del arco AB, luego DG á GA serán tambien como estos radios. Si se quiere hallar el punto K, por el qual pasa el círculo HI, de suerte que HK:KI::3:7, serán $7b : 3c :: a - x : x$: de la misma suerte se colocarán todos los demas puntos.

Gran facilidad se presenta á la primer vista en hacer las divisiones; mas si estas se piden de un cierto grado de exâctitud, no hay cosa mas difícil de ser bien executada: ¿quién puede asegurar haber tomado (empezando desde la primera operacion) la distancia del centro al punto o á 5 segundos de diferencia, quando estos no valen mas de $\frac{7}{1000}$ de línea? ni tampoco de haberla trasladado á la misma diferencia de o á 60°; parece que de esta, y aun de otra mayor puede qualquiera equivocarse: por lo qual el arco señalado ha de ser erróneo; y como de este nacen los demas no pueden dexar de tener este mismo inconveniente, á menos de ser enmendado por otra mala operacion; las que pudiendo ser positivas ó negativas, se sigue que unos arcos deben ser grandes, otros pequeños, como lo experimentamos en la práctica.

De los puntos mal divididos provienen las transversales, y por consiguiente mal divididas; á quienes se les agrega nuevo yerro, pues poniendo la regla desde el centro al punto, y señalando por ella los parages donde corta los dos círculos externos, es cierto que inclinando la mano hácia dentro ó fuera, quedarán dichos parages marcados mas adentro ó fuera de lo que se requiere; y si la mano se inclina para dentro en el punto de arriba, y para fuera en el de abaxo, el arco de arriba será (por exemplo) grande, quando el de abaxo será pequeño. Lo mismo se dice de la operacion de tirar la transversal y señalar los puntos por donde deben pasar los círculos concéntricos.

Del limbo del instrumento nace tambien otro yerro,

que proviene de la dificultad de ponerle todo en un mismo plano; y aunque no sea considerable, no por eso se debe dexar de hacer atencion: aunque se hubiera colocado exâctamente el arco 60°, si este no está todo en un mismo plano, es cierto que su mitad será mayor de 30°, y por consiguiente puesto este de 60° á 90°, el arco de 90° será mayor que el verdadero: todos estos inconvenientes se hallan en estas operaciones, de quienes proviene que raro arco en el quarto de círculo tiene la longitud precisa.

Teniendo ya construido el quarto de círculo, fabricaremos el pie sobre el qual se ha de mantener, y los exes que le han de dar los movimientos que le son necesarios.

Se construye (*fig. 22.*) una pieza de hierro AB, que tenga de longitud 2 pies, de grueso 8 líneas, de ancho en su medio C, 2 pulgadas poco mas, y que vaya en disminucion hácia sus extremos, en los quales ha de tener dos círculos, que tengan de diámetro las mismas 2 pulgadas poco mas; se abre en cada uno de ellos una rosca hembra, en donde se pone un tornillo como DE de 8 líneas de diámetro con 4 pulgadas de largo: en medio de la pieza se lima la porcion FG igual al ancho de ella hasta la mitad de su grueso; y en los puntos H. H. se abren dos quadrilongos.

Se hace otra pieza semejante (*fig. 23.*), con sola la diferencia, que la limadura ó diente FG de la primera ha de estar á la parte de arriba, y la de la segunda á la de abaxo; con lo qual puesta la una sobre la otra en cruz, de suerte que encaxen las limaduras ó dientes uno dentro de otro, se les abre un quadrado I de una pulgada, que traspase ambas piezas, que se llaman los *pies*.

Se hace tambien (*fig. 24.*) otra pieza de hierro AB, que llamaré el *árbol*, de 2pies 2 pulgadas de largo, y 14 líneas de grueso; en la extremidad B se le hace una cabeza, debaxo de la qual se abren quatro agujeros; en el otro extremo A esta pieza ha de ser quadrada de la cantidad AC de 2 pulgadas, teniendo de ancho el mismo del

agujero quadrado I (*fig. 22 y 23.*): en este parage se le hace una abertura ó caxera que tenga una pulgada de largo, dexando del canto D de la abertura á C poco menos de las 8 líneas que tuvieron los *pies* de grueso.

Pónese esta pieza perpendicular sobre los *pies*, de suerte que la parte AC entre dentro del agujero que se les hizo, y la abertura ED quedará entonces á la parte de abaxo de dichos *pies*; por esta se clava una clavija como la de la figura 25, que venga ajustada, con lo qual queda dicha pieza ó *árbol* unido á los *pies*: para mayor fortaleza, y que no tenga movimiento alguno, añaden quatro varas de hierro como AB (*fig. 26.*), que se ponen desde los quadrilongos de los *pies* H (*fig. 22 y 23.*) á los agujeros de la cabeza B (*fig. 24.*), cuyo *árbol* queda de esta conformidad bien sólido.

A mas de esto ha de estar taladrado por su cabeza B desde B á E cilíndricamente, como lo denotan las líneas de puntos; y el diámetro del taladro tendrá 9 líneas: en G se le abre una abertura ó caxera, y en F se le pone un tornillo.

Como esta pieza no es suficiente larga para observar con comodidad los ángulos verticales, se hace otro cilindro (*fig. 27.*), que tenga tambien de largo 2 pies, 2 pulgadas, y de diámetro en B 13 líneas; este ha de tener el mismo taladro de B á F que BE (*fig. 24.*); en D se le abre una rosca, en la qual se ajusta el tornillo F (*fig. 24.*); la porcion cilíndrica AC ha de tener el largo y grueso competente para que entre dentro del taladro BE (*fig. 24.*), en cuya situacion se le abre la abertura E correspondiente á la G (*fig. 24.*), en donde poniendo una clavija como la de la figura 25, quedan dichas piezas como una: estas se hacen de ordinario de una ó la misma pieza; pero las he descrito en esta conformidad en que estaba el quarto de círculo de S. M., por ser en el uso de mas conveniencia.

Esto hecho nos falta solo describir los *exes*, que los latinos llaman *genu*: para observaciones verticales solo

dos son necesarios; pero para las horizontales tres. Para construir el primero se hace un cilindro de hierro AB (*fig. 28.*), que tenga de largo y grueso lo necesario para que entre ajustado dentro de los taladros EB (*fig. 24.*), y FB (*fig. 27.*), que es donde se ha de poner; el cabo B se terminará con una plancha de hierro CD, que tenga de largo 2 pulgadas, 6 líneas; de ancho una pulgada 6 líneas, y de grueso 2 líneas; y á cada lado se le abre un agujero donde se pone un tornillo.

Se hace á mas un cilindro de laton (*fig. 29.*) hueco por dentro, que tenga de largo 6 pulgadas, de diámetro exterior 2 pulgadas 2 líneas, y de diámetro interior una pulgada 9 líneas: las dos figuras 29 denotan el mismo cilindro, pero visto en la una de lado, y en la otra de arriba abaxo: en el parage A se le dexa un realce de laton del mismo largo y ancho que la plancha CD (*fig. 28.*), al qual se le dará una superficie plana, y abriéndole dos roscas se le unirá con dos tornillos la figura 28: tambien se le abre por la parte de arriba un quadrado BC con un canal á un lado CD, en el qual se ajusta un muelle de acero AB (*fig. 30.*), que se afirma con un tornillo puesto en D: el quadrado del muelle es preciso que por su juego pueda entrar dentro del cilindro de laton de cosa de un quarto de línea con corta diferencia: se le abren á mas quatro roscas E, F, G, H, en quienes entra un tornillo en cada una; y se hace (*fig. 31.*) una pieza de laton, con la misma corva que la del cilindro, en cuyo medio A se abre una rosca, en quien se pone el tornillo A (*fig. 32.*); en cada lado se le abren dos agujeros, y en ellos se ponen tornillos, con los quales se une la pieza al cilindro de laton entrando en las quatro roscas que se le hicieron E, F, G, H; con lo qual es claro que el tornillo A (*fig. 32.*), puesto en A (*fig. 31.*), cae perpendicularmente sobre el quadrado del muelle, y sirve para apretarle ó afloxarle. Todas las piezas que componen este exe se ven unidas, y como deben quedar, en la figura 33, que es la que llamo *primer exe*.

El *segundo exe* sirve solo para observar *ángulos horizontales*, y es de la misma fábrica que el primero, con sola la diferencia que en lugar del cilindro AB (*fig. 33.*) de hierro, se le pone otro AB (*fig. 34.*) de laton, cuyo largo y grueso ha de ser tal que entre ajustadamente dentro del cilindro de laton de la figura 33.

El *tercer exe* AB de laton (*fig. 35.*) tiene tambien el competente largo y grueso para entrar dentro de los cilindros de las figuras 33 y 34: en su remate B tiene una plancha de laton CD redonda de 2 pulgadas 9 líneas de diámetro, y de 3 á 4 líneas de grueso: en su bordo, que sale fuera del *exe*, se le abren quatro agujeros en quienes se ponen quatro tornillos, que sirven para fixar este *exe* perpendicularmente en la espalda del quarto de círculo: esto es, en E (*fig. 1.*), de esta suerte.

Se hacen quatro piezas de laton como la de la figura 36, que es la que falta en E (*fig. 1.*), las quales juntas hacen un círculo puestas una en cada esquina ó ángulo entrante; y un círculo igual á CD de la figura 35: estas deben tener de alto lo que tienen las reglas de canto, y clavándolas por la parte baxa contra las reglas planas bien firme, se les abre en la alta á cada una una rosca que correspondan á los quatro agujeros de la figura 35; en ellas se afirman los quatro tornillos que se pusieron en esta, con lo que quedará el *tercer exe* perpendicular y firme en este sitio ó punto de suspension del instrumento.

El modo de colocar los exes, para que el quarto de círculo quede vertical ó horizontal, es mas inteligible que qualquiera explicacion con la sola vista de las figuras 42 y 43: y asi pasaremos últimamente á la construccion del centro y alidada necesarios para observaciones de *ángulos horizontales*.

Se hace (*fig. 37.*) un cilindro de laton AB, que tenga de B á C lo mismo que el agujero del centro E (*fig. 3.*) tiene de hondo, que es la cantidad CE (*fig. 4.*) y su mismo diámetro, pues ha de entrar dentro de él: de C á E se le darán quatro líneas prosiguiendo el cilindro ó

centro; y de E á A se le darán 6, haciendo de esta porcion una rosca ó tornillo, y á mas de A á C se hará un canal de una línea de ancho y media de hondo como CA.

Se hace tambien una sortija A (*fig. 38.*) de tres líneas de grueso, por cuyo agujero pueda entrar el cilindro ó centro; dexándole un diente A, el qual pasa por la abertura ó canal que se hizo en el cilindro, el que sirve para que este no pueda moverse dentro de la sortija.

Se construye á mas una tuerca ó rosca hembra D (*fig. 39.*), con la qual se prende el tornillo del centro, quedando la sortija en medio, en donde debe tambien ir la alidada; por lo que es necesario construirla antes de disponer la colocacion de estas piezas.

Se fabrica una regla plana de hierro ABCD (*fig. 40.*) que tenga de A á D 2 pies, de ancho de C á D, y de A á B, 2 pulgadas y media, teniendo de grueso una línea como todas las demas, sobre la qual se remacha perpendicularmente la regla de canto EF, que tiene una pulgada de ancho: se taladra en G un agujero del mismo diámetro que el cilindro de la figura 37: se hace una pieza de laton HIKL de 4 pulgadas de largo, y de una de ancho, en su medio; en cuyo extremo se suelda una puerca, y en el punto M de la regla de hierro se clava una pieza de laton, y en ella se abre un agujero por quien entra un tornillo fixo, que pasando por la puerca del extremo de la pieza, y apoyado contra la regla de canto, por medio de rodar este tornillo, se hace que este extremo de la pieza de laton vaya hácia el lado de la regla de canto, ó hácia el lado de afuera; fabricando el mismo tornillo fixo al otro extremo de la pieza de laton, se hace la misma operacion ó movimiento, y por consiguiente toda la pieza irá de un lado á otro rodando los dos tornillos, con lo que se da á esta pieza la direccion que necesita: se abre á mas el quadrilongo NPQR en la misma pieza, y se corta la parte de la regla de hierro que tiene debaxo: en los puntos S, T cercanos al quadrilongo, se abren los agujeritos S y T, por quienes se pasa un cabello (ó hilo de plata

que es mejor), quedando este en la parte baxa de la pieza, en donde se harán dos canales desde el agujero al canto del quadrilongo, para que encaxe ó entre dicho cabello ó hilo, y no se roce quando la pieza corra por encima del limbo del instrumento: si fuere cabello, se puede afirmar con una poca de cera; pero si fuere hilo de plata, se afirma el un cabo con un botoncillo, y el otro se rolla en un tornillo ambos puestos sobre la pieza de laton; rodando ó virando dicho tornillo se templa mas ó menos el hilo, que debe ser bien fino, pues se pone en lugar de un cabello. Pónense entre el quadrilongo y los tornillos fixos á cada lado un tornillo que haga presa en la regla de hierro, dexando el agujero por donde han de pasar en la pieza de laton algo grande, para que no impidan el movimiento que se le dió á la pieza; sirven estos para impedir que la misma no se desvie de la regla de hierro hácia arriba. En la parte EF de la regla se afirma un anteojo de la propia magnitud que el fixo; y de suerte que con corta diferencia su exe quede paralelo á la línea tirada del centro del agujero G al hilo ó cabello.

Se pasa (*fig. 37.*) el centro AB por la espalda del instrumento en el agujero P (*fig. 1.*), que ya se dixo quedó de la magnitud de E (*fig. 3.*), y por delante del instrumento sobresaldrá la porcion AC: póngase la alidada de suerte que dicha porcion entre en el agujero G de ella, sobre la qual se moverá de un extremo á otro del quarto de círculo, quedando siempre el quadrilongo y cabello ST encima de las divisiones del instrumento: se pone por el resto de la porcion del centro la sortija de la figura 38, la que teniendo de grueso 3 líneas, y la regla de la alidada, una hacen 4, que tuvo la porcion EC (*fig. 37.*) del centro, con lo qual no quedará mas que AE la parte del tornillo que prenderá la puerca (*fig. 39.*), que apretada no le dexará movimiento al centro, y solo á la alidada.

Para que esta se pueda tener firme en qualquier parte del quarto de círculo, se hace una pieza de laton (*fig. 41.*)

á modo de un escalon, que se afirma debaxo de DF de la alidada por dos tornillos A y B, con lo qual la parte CD viene á quedar á la espalda del instrumento, en donde hay un tornillo E, que apretado contra el instrumento dexa firme la alidada en el parage que se requiere.

Aunque en lo que tengo dicho he dado el método de construir todas las piezas de por sí que contiene el quarto de círculo, y el modo de unir las unas á las otras, hasta ponerle en estado de observar los ángulos verticales ó horizontales; sin embargo, pareciéndome dificultosa la comprehension de lo referido, he añadido las figuras 42 y 43 de dos quartos de círculo totalmente montados, el de la 42 vertical, y el de la 43 horizontal, con las quales se puede llegar á mejor inteligencia, teniéndolas presentes al tiempo que se leyere.

NOTAS.

Antes de empezar el instrumento es preciso se calcule ó tantee el parage donde se ha de colocar el punto de suspension E (*fig. 1.*); pues debe de estar lo mas cerca que se pudiere poner del centro de gravedad del todo del instrumento, con lo que se facilita su manejo.

A mas de los 90° que contiene el quarto de círculo se le dan 6, 8 ó 10 grados mas á cada extremo; los unos sirven para observar las *depresiones* y ángulos mayores de 90°, y los otros para rectificar el instrumento por alguna estrella cercana al zenit.

El agujero E (*fig. 3.*) por quien ha de pasar el centro del instrumento, es preciso que sea exâctamente redondo, y su superficie cóncava bien unida; y lo mismo los cilindros de las figuras 7 y 37, pues estando estos exâctamente torneados, ajustados y sin movimiento en el agujero, no hay duda que uno y otro centro de los cilindros lo será tambien del agujero; y por consiguiente ambos darán un mismo centro en el quarto de círculo. Dixe que sean exâctamente torneados, porque se tomen todas las pre-

cauciones posibles para acercarse lo mas que se pueda á la exâctitud; pues en la práctica es casual obtener tal grado de perfeccion: lo que muestra que el centro del quarto de circulo quando se toman ángulos verticales no es el propio que quando se toman horizontales: operando con cuidado se podrá ir á $\frac{1}{50}$ de linea de exâctitud.

Aunque el cilindro de la figura 7 esté bien torneado, es dificultoso el que se le señale el punto que sirve de centro del instrumento exâctamente en su verdadero centro; por lo qual siempre que se ruede dicho cilindro en su agujero, esto es, que no se ponga en la misma situacion que el operario le puso quando graduó el instrumento, se tendrá distinto centro; y para evitar este inconveniente, será bueno que los operarios, una vez puesto el centro en su sitio, le hagan una señal, para que siempre se ponga en la misma situacion.

No siendo el centro de que se sirven centro de las divisiones, estas no le pueden corresponder, por lo que habrá en ellas nuevo yerro, que será mayor ó menor segun el parage donde se hubiere colocado el centro erróneo. A mas del qual la alidada produce segundo; porque siendo preciso que tenga su poco de juego para moverse al rededor el cilindro, es claro que no se moverá siempre sobre el mismo punto; luego el centro del quarto de círculo en situacion horizontal no será permanente, y mudará á cada movimiento de la alidada ó ángulo que se tomare; y asi para cada uno habrá diferente yerro correspondiente al centro. Este no se halla estando el quarto de círculo vertical, pues aunque por algun movimiento que se diera al cilindro despues de haberse hecho las divisiones, el punto del centro no fuera centro de ellas, teniendo cuidado de ponerle siempre en aquella misma situacion, nunca se mudará de centro. Lo mismo digo en quanto el cilindro ó centro de los *ángulos horizontales*.

De lo dicho se sigue haber tres yerros distintos, que se han de corregir en la práctica de este instrumento; uno por lo mal dividido de los grados; otro por lo mal subs-

tituido del centro, y otro por no estar todo el limbo en un mismo plano: estos se reducen á uno en la práctica, teniendo (como tengo dicho) cuidado de poner el centro siempre en la misma situacion; pues es evidente que en tal caso, aunque se mude de centro en cada ángulo que se observe, en todas las ocasiones que se repita mudará de la misma forma; y averiguando el yerro para cada uno de ellos, siempre tendremos el mismo, proceda solo de las divisiones, proceda de las divisiones y centro, ó proceda de las divisiones, centro y limbo: solo sí habiendo exâminado el yerro para los ángulos horizontales, que no es el propio para los verticales, será preciso hallar tambien el que á estos les compete.

El vidrio objetivo de los anteojos no ha de tener el mas mínimo movimiento; pues de lo contrario, estando observando un ángulo, tambien se moverán los objetos dentro del anteojo, y por consiguiente no se podrá tomar bien. Algunos pretenden que este vidrio esté bien centrado: esto es, que el exe de él coincida con el del anteojo; pero es inútil esta operacion, pues si tiene algun yerro, por este motivo el mismo tendrá quando se rectifiquen los dos anteojos; y recompensando el uno al otro, es lo propio que si fuese nulo.

Los hilos de seda de los anteojos han de estar firmes y bien tendidos por no concurrir en el mismo caso que dixe de los vidrios objetivos: y todo el anteojo junto es necesario que quede bien firme contra el quarto de círculo, para no estar cada instante corrigiendo los anteojos, que es operacion trabajosa, y mas en la situacion vertical.

En lugar del quadrado de acero (*fig. 19.*) que sirve para detener el anteojo fixo, y darle movimiento de un lado á otro por medio de los tornillos que se le pusieron, se sirven otros de una plancha de laton soldada al anteojo, la que hacen firme por dos tornillos al instrumento en el parage donde debe estar; y con un tornillo fixo se le da el movimiento necesario. Lo mejor me parece omitir el movimiento, pues de ordinario no se usa; y hacer la cons-

truccion segunda, que es menos voluminosa.

Los tornillos de las figuras 22 y 23 deben rematarse en punta, y que esta esté en el exe del tornillo, con lo qual por mas que se ruede, siempre quedará en el mismo sitio; lo que no sucede tornando sobre un punto excéntrico, pues al paso que se rueda va caminando dicho tornillo: rematándose en punta no hay duda que por el peso del instrumento (si el terreno no es sólido) se encaxará esta dentro de la tierra, y muchas veces todo el tornillo; por lo que añaden algunos la plancha de hierro KE (*figura 22.*) clavada en K, la que hace muelle para que no impida el levantar ó baxar el tornillo, pero sí que no entre dentro de la tierra.

Otra forma se practica tambien de detener el movimiento de los *exes* sin el muelle de la figura 30 puesto sobre el de la 29, y es con una plancha de hierro redonda del mismo diámetro que el del cilindro (*fig. 29.*); á esta se le hace un agujero en su centro, en el qual se pone un tornillo, el que prendiendo una rosca, que tiene en su extremo el *exe* que entra en el cilindro, y apretándole bien le dexa sin movimiento.

Muchos métodos se pudieran dar de construir las mas de las piezas que tengo descritas; el que he dado es con el qual se construyó el quarto de círculo que S. M. mandó remitirnos de Paris: la habilidad y experiencia de los artistas podrán dar nuevas ideas de su fábrica.

SECCION II.

De la fábrica del micrómetro.

El micrómetro se puede mirar como pieza inherente al quarto de círculo, pues por su medio se facilitan las operaciones, y se consiguen de mayor exâctîtud; por lo que me ha parecido preciso incluir su fábrica y uso. *Mr. Auzout* fue quien nos dió conocimiento de este instrumento, aunque los ingleses pretenden haberle discurrido

Mr. Gascoigne; mas sea de uno ó otro, debemos concederle haber adelantado mucho por él la Astronomía: los semidiámetros de los planetas; las cantidades obscurecidas en los eclipses parciales, y todo género de proporcion ó ángulo pequeño, se adquiere con este instrumento á bastante exâctitud, siendo su manejo sumamente fácil: su construccion es en varias maneras, y segun al instrumento á que se aplica, pero la que mas adequada me haya parecido para el quarto de círculo es la siguiente:

Se hace el quadrilongo de laton ABCD (*fig. 44.*), que tenga de ancho con corta diferencia los tres quartos de su largo; dando de ancho á las piezas cosa de 3 líneas, mas el de la de arriba será de 6, siendo su grueso en general de poco mas de una línea. En el ángulo D se le soldará la pieza de laton D, que sobresalga del quadrilongo de la misma cantidad que la pieza, y se abrirá en ella el agujero D. Se abrirá tambien en la pieza alta el agujero E de dos líneas de diámetro; y los otros F, G, H en los parages correspondientes, para que sirvan en lo que en adelante se dixere.

Se hará (*fig. 45.*) la pieza de laton JKLM, que llaman el *corredor*, y en ella se abrirá el arco MNL en forma de puente; en el parage J se le hará el canal O, que corra desde este punto por toda la pieza hasta M, el que ha de tener el ancho competente para que entre en él la barra AD (*fig. 44.*). Al otro lado del *corredor* se hace el diente KP por todo su largo; y teniendo esta pieza de ancho desde el canto izquierdo del canal O hasta el ángulo del diente KP lo mismo que tiene el quadrilongo de la figura 44, podrá entrar dentro de él; el canal comprehenderá la barra izquierda, y el diente correrá por encima de la derecha, de suerte que se llevará dicha pieza ó *corredor* libremente de alto abaxo del quadrilongo. Se le dará tambien al *corredor* el realce QR en ángulo recto, de suerte que puesto dentro del quadrilongo tenga el mismo alto que la barra alta AB (*fig. 44.*). Se le abrirá á este realce la rosca S de dos líneas de diámetro partida por una aser-

radura TV, y poniendo un tornillo en X, se obtendrá por cerrar este mas ó menos que se cierre tambien mas ó menos la rosca.

Se hará el tornillo YZ (*fig. 46.*) de acero, cuya longitud YZ sea igual á ED (*fig. 44.*), y su grueso tal que entre en la rosca de la figura 45. Su cabeza Y& contiene el círculo *ab* de dos veces el diámetro del tornillo, de donde nace el cilindro *d* de una línea de alto y dos de diámetro, luego el quadrado *e*, y despues el tornillo &c. En la parte baxa Z se le hace la porcion cilíndrica *f* igual al grueso del agujero D (*fig. 44.*), luego la *g* quadrada, y despues el tornillo *h*.

Teniendo estas tres piezas (*fig. 44, 45, 46.*) asi dispuestas, se aplica, como tengo dicho, la 45 dentro de la 44; de suerte que el canal O corra por la barra ED, y el diente KP por encima de la barra FC, en cuya conformidad la rosca S estará línea recta con los agujeros E y D; y pasando por el agujero E el tornillo de la figura 46, y tambien por la rosca hasta que el círculo *ab* de la cabeza llegue al agujero E, quedará á este tiempo la porcion cilíndrica *f* ocupando el grueso del agujero D, y lo restante *gh* por la parte baxa de él, que sirve para afirmar el tornillo, y que no se suspenda de dicha situacion; para lo qual aplican al quadrado *g* la pieza de laton (*fig. 47.*), y luego al tornillo *h* la pieza de la figura 48, que tiene su rosca competente: la pieza de la figura 47 sirve para que el movimiento circular no haga salir á la de la figura 48, y esta para detener el tornillo que no suba hácia arriba; en cuya disposicion bien se ve que tornando ó rodando el tornillo por su cabeza *ab*, y quedando fixo sin movimiento para arriba ni abaxo, y rodando dentro de la rosca de la figura 45 ó *corredor*, hará este movimiento que suba y baxe dicho *corredor* desde lo mas alto á lo mas baxo del quadrilongo.

Para que el *corredor* no se desvie del quadrilongo por la parte KL, se clava por encima del diente KP, y contra la barra FC del quadrilongo, la plancha de laton

(*fig. 49.*) por tres tornillos I; pero de forma que dicha plancha no impida al *corredor* el movimiento de arriba abaxo.

Se hace una plancha de laton (*fig. 50.*) que tenga de *l* á *m* lo que el *corredor* tiene de ancho, menos la porcion del canal, de alto lo mismo que dicho *corredor*, y con el propio arco: á esta se le aplica el tornillo NO, y en *p* se le remacha el diente *p*. Se hace á mas un tornillo como el de la figura 51, el qual se pone fixo detras del *corredor* de *q* á *r*, como se ve en la figura 52: esto es, con solo el movimiento circular, haciendo el extremo *r* quadrado, para que aplicando en él una llave se pueda hacer rodar dicho tornillo. Se afirma tambien detras del *corredor* la plancha de la figura 50 por medio de su tornillo *no*, de suerte que el diente *p* cayga sobre el tornillo *qr*, por la circulacion del qual dicha plancha se moverá al rededor el tornillo *n* como centro, cuyo movimiento sirve para darle á la plancha la inclinacion necesaria; y poniendo de *s* á *t* un hilo de seda simple, este tendrá el mismo movimiento que la plancha sobredicha.

El quadrilongo ABCD (*fig. 53.*) representa el mismo que el de la figura 44, pero visto por la otra parte y en plano, correspondiendo el punto A del uno al punto A del otro, y el punto B al otro punto B &c.: en esta parte del quadrilongo se ponen dos tornillos fixos, uno arriba y otro abaxo como EF, GH; este está ya totalmente montado para que se vea cómo ha de quedar, y el EF lo dexé en partes para explicar su composicion: este tornillo tiene su extremo FI cilíndrico, cuyo largo será del grueso de la barra BC del quadrilongo; y á mas se halla taladrado en F en quadrado, para que aplicándole una llave se pueda hacer rodar: el otro extremo se remata tambien en cilindro, pero de menos grueso: afíxase, como se ve, el GH, poniendo la porcion cilíndrica FI dentro del agujero que se halla en la barra que corresponde á el F (*fig. 44.*); y el otro extremo E con una pieza KL fixa y al canto de la barra, que tiene un agujero M, en el

qual entra dicho extremo, con lo qual queda el tornillo fixo, y sin mas movimiento que el circular. La pieza KL se afirma al canto de la barra por medio de un tornillo puesto en K; y para que no pueda rodar sobre él se le añade el clavo N, que entra dentro de un agujero hecho en la barra en el parage que le corresponde.

El tornillo fixo FE se tiene pasado por una rosca en la pieza OP, cuya cara alta O queda contra la barra alta del quadrilongo, lo que le impide que pueda rodar quando voltea el tornillo, cuyo movimiento la hace ir por todo el largo del mismo tornillo.

Se hace á mas una plancha de laton QR con las limaduras ó hendeduras Q y R: la Q cae encima ó debaxo de la pieza OP; y afirmando con un tornillo por esta hendidura la plancha contra la pieza, se conseguirá por el movimiento de esta de un lado al otro que tenga el mismo movimiento la plancha, quedando firme en R, sobre cuyo punto rodará como centro. De la misma suerte rodando el tornillo GH se moverá la plancha en R, quedando firme en Q como centro; y rodando uno y otro tornillo, toda la plancha se moverá de un lado al otro. Se abre en esta el óvalo STVX, y se ponen dos hilos de seda simple cruzados en ángulos rectos SV, TX, á los quales, por medio del movimiento de un tornillo fixo, se les puede dar una situacion horizontal: esto es, á uno de ellos como TX, á cuyo tiempo quedará el otro vertical; á quien, por rodar los dos tornillos, se le dará un movimiento uniforme ó paralelo de la derecha á la izquierda, ó de la izquierda á la derecha. El agujero STVX se ha hecho oval, porque teniendo la plancha el movimiento de un lado al otro, y no de arriba abaxo, es preciso que su diámetro TX sea mayor que SV.

Dispuestos el *corredor* y la plancha, cada uno en su lugar; esto es, uno á un lado y la otra al otro del quadrilongo, y puestos los hilos *st* del *corredor*, y TX de la plancha horizontales, quedarán entre sí paralelos; y por el movimiento del *corredor* de arriba abaxo podrán ajustar-

se el uno sobre el otro, y quedar á la vista como si fueran uno solo.

El juego del *corredor* en el quadrilongo ha de ser de forma que, subiéndole totalmente arriba, quede su hilo *st* parejo con el punto *s* de la plancha; y baxándole totalmente, quede el mismo hilo parejo con el punto V; quiero decir, con esto que el movimiento del *corredor* ha de ser tal, que su hilo corra de un extremo al otro del óvalo. Aqui se ve claramente que el arco MNL del *corredor* ha de ser de igual magnitud, ó algo mayor que el óvalo; pues de lo contrario, estando el *corredor* totalmente baxo, taparia algo del agujero oval.

La propiedad de este instrumento consiste en que por medio de rodar el tornillo fixo de la figura 46 se mueve el *corredor*, y por consiguiente su hilo *st* de la cantidad que se quisiere, apartándole mas ó menos del hilo TX de la plancha: esta distancia puede ser la misma que la que hubiere entre dos objetos; porque puesta la vista en un punto determinado se pueden poner los hilos, de suerte que el uno cubra el un objeto y el otro el otro; en cuya colocacion lo mismo habrá de un objeto al otro que entre los dos hilos; se entiende proyectadamente: luego el ángulo comprehendido sea entre los dos objetos, ó entre los dos hilos es el mismo; de donde conociendo una vez las distancias de un hilo al otro el ángulo que valen, tambien se conocerá el ángulo entre los dos objetos que tuvieren la misma distancia proyectada.

El inquirir la cantidad que un hilo se aparta del otro, se consigue por medio de las piezas de las figuras 54, 55 y 56, cuya descripcion es la siguiente.

Ya se dixo como el tornillo de la figura 46 entrando por el agujero E (*fig.* 44.) del quadrilongo, y por la rosca del *corredor*, se hace firme su extremo *f* en el agujero D, en cuya situacion toda su cabeza Y& sobresale por encima de la barra ó plancha AB del quadrilongo: esto supuesto, se hace (*fig.* 54.) una plancha de laton *lmn*, que tenga algo mas de largo que la plancha alta del

quadrilongo, y de ancho cosa de pulgada y media: se le abre á esta en O un agujero, cuyo diámetro sea igual al círculo *ab* de la figura 46; y haciendo centro en O (centro del agujero) se describen dos circulos concéntricos *bmp*, cuyas circunferencias se dividen en qualesquiera partes iguales, siendo lo ordinario en 100: esta plancha se pone encima de la plancha alta del quadrilongo, haciendo que pase por el agujero O la cabeza del tornillo (*fig. 46.*); y teniendo esta plancha el mismo grueso que el circulo *ab* del tornillo, este ocupará justamente el agujero de la plancha dividida, la qual se hará firme contra el quadrilongo por tres tornillos.

Se hace (*fig. 55.*) el index AB, en cuyo cilindro CB se taladra un agujero, en el qual pueda entrar ajustado el cilindro *d* (*fig. 46.*), en donde debe ponerse, para que rodando el tornillo señale sobre la plancha (*fig. 54*) la division. Como este index comprehende un cilindro si no se hiciera firme quando se rodara el tornillo, pudiera no rodar él de la misma cantidad, por lo que se le añade el tornillo D, el que apretado (ya puesto el index en su lugar) queda firme.

Para rodar el tornillo grande (*fig. 46.*) con facilidad, se hace la puerca AB (*fig. 56.*), en cuyo medio C se le hace un agujero quadrado por donde entra el quadrado *e* (*fig. 46.*); y para que todas estas piezas no salgan de su lugar se hace la A (*fig 57.*), en cuya base tiene una rosca correspondiente al tornillo &c., en donde entrando aprieta todas las piezas, y no las dexa salir ni moverse de su situacion.

Esto asi dispuesto, poniendo el hilo del *corredor* encima del TX (*fig. 53.*) por el movimiento del tornillo grande, se puede, dexando los hilos en esta situacion, poner el index (afloxando su tornillo, y rodándole sobre su cilindro) sobre la division cero, y (volviéndole á afirmar) rodando la puerca, rodará tornillo é index, y cada vez que vuelva al punto cero, se habrá dado una vuelta entera; y como cada una esté dividida en 100 partes, se pueden con-

tar las vueltas y partes de vuelta; y sabiendo que cada una de ellas aparta un hilo de otro de una cantidad igual á un ángulo de tantos minutos, segundos, terceros &c., dos vueltas valdrán el duplo ángulo, tres triplo &c., y una division la centésima parte del mismo ángulo; con lo qual, poniendo un hilo sobre otro, y despues rodando el tornillo, teniendo cuenta en las vueltas y partes de vuelta que se dan hasta que los dos hilos esten cada uno sobre su objeto, se sabrá quantas vueltas hay de un objeto al otro, y por consiguiente qué ángulo valen.

Todas las piezas construidas componen el instrumento; y solo para su resguardo del polvo, viento, agua &c. se pone dentro de una caxa, como la de la figura 58, en cuyos dos lados se hacen dos agujeros, cuyo diámetro sea igual al del cañon del anteojo fixo del quarto de círculo, y que correspondan puesto el instrumento dentro de ella al óvalo de la plancha de la figura 53: se hace firme á ella por tres ó quatro tornillos que se ponen en la plancha graduada, los que traspasan la que tiene en lo alto la caxa, con lo que se le quita todo movimiento: ábrensele á mas á esta los agujeros F, G, H correspondientes á los de la figura 44, para que por ellos puedan entrar las llaves para rodar los tornillos: esto es, el agujero F para el tornillo FE (*fig. 53.*); el G para GH (*fig. 53.*), y el H para el tornillo *qr* (*fig. 52.*).

Para no tener cuidado en las vueltas que da el index, se le añade al *corredor* (*fig. 52.*) la pieza de laton *ux*, en cuyo extremo *x* se le hace una rosca, la que con el movimiento del *corredor* camina dentro de la caxa (*fig. 58.*) de A á B, en donde se abre la hendidura AB: se hace á mas una plancha de laton CD dupla de la hendidura, y de poco mas ancho, para que la tape: se le pone un tornillo en su medio E, el que entra dentro de la rosca de la pieza *ux* del *corredor*, con lo qual, moviéndose este de arriba abaxo, sube y baxa la plancha de la misma cantidad. Hácese otra plancha LM (*fig. 59.*), y esta con dos tornillos se afirma á la caxa junto á la ante-

cedente CD, en la que haciendo una señal que sirva de index, y dándole todas las vueltas posibles al tornillo grande, tambien el dicho señal ó index hará todo su movimiento, y enfrente de él en sus dos puntos mas distantes se hacen dos divisiones en la otra plancha LM, cuya distancia se divide en tantas partes iguales como se han dado vueltas; con lo qual cada vez que el señal ó index subiere ó baxare de una division, se habrá dado una vuelta; y teniendo cuidado quando se empieza á voltear el tornillo de ver en qué division se halla el index, y lo mismo quando se acabe, la cantidad de divisiones que hubiere corrido serán tantas vueltas que se dieron; lo que quita el cuidado de contarlas, y la duda despues de haberlas dado de si fueron mas ó menos. En la plancha alta de la caxa se hace un pasage para que entre por él (quando suba) la plancha del index CD.

Se hacen en fin dos cañones de laton (*fig. 60.*) del mismo diámetro que el del anteojo fixo, y en sus extremos se les suelda una plancha quadrada tambien de laton con su agujero correspondiente al cañon; estos se afirman uno á un lado y otro al otro de la caxa con quatro tornillos enfrente del agujero de dicha caxa; y queda concluido el instrumento, faltándole solamente aplicarle al anteojo fixo del quarto de círculo; lo que se hace como sigue:

En la figura 61 se ve el micrómetro totalmente armado; el cañon AB ha de tener de largo la distancia del *focus* del ocular del anteojo á los hilos de seda, mas la longitud del cañon, en donde va hecho firme dicho ocular (algo menos); este va dentro del cañon AB, y se puede con él alargar ó acortar el anteojo, segun pidieren las vistas distintas. El otro cañon AC puede tener una longitud arbitraria; mas ha de quedar el anteojo de forma, que los hilos cruzados del micrómetro queden en el *focus* del objetivo. Dispuesto en esta forma el micrómetro son inútiles las piezas de las figuras 14, 15 y 16.

Afirmase este instrumento al anteojo fixo del quarto

de círculo, poniendo el cañon AC dentro del cañon del anteojo, y con tres tornillos puestos en C, y otros tres en D, se afirman estos cañones, y queda el instrumento igualmente.

SECCION III.

Del uso del micómetro.

Ya se dixo en la fábrica el modo de poner el hilo del *corredor* horizontal, como su correspondiente en la plancha, para que queden paralelos: de la misma suerte el modo de hacer ir de un lado al otro el hilo vertical; y tambien el modo de saber las vueltas ó partes de vuelta que da el tornillo, en qualquier distancia que se aparten los dos hilos el uno del otro; con lo qual solo será necesario aqui enseñar á qué ángulo equivalen dichas partes.

Puédese poner el micrómetro vertical y horizontal: llamo vertical quando los dos hilos paralelos se hallan horizontales, y horizontal quando estos mismos se hallan verticales. Poniendo ó fixando el micrómetro vertical quando el quarto de círculo estuviere vertical, se podrán tomar con él ángulos verticales, en cuya situacion, poniendo el quarto de círculo horizontal, tambien el micrómetro se hallará horizontal, y por consiguiente se tomarán con él ángulos horizontales.

En el tratado sobre *la medida de los grados terrestres* se ve el método de medir qualquier base ó distancia en un terreno á bastante exâctitud, en cuya conformidad se medirá una distancia como de 400 á 800 toesas; en un extremo de esta se pondrá el anteojo montado con su micrómetro horizontal: esto es, el tercio de la parte de fuera del vidrio objetivo, y se apuntará al otro extremo, en donde se pondrán dos objetos, como naypes ó otra qualquier cosa que se vea distintamente en una direccion perpendicular á la base, lo mas distantes que se pudiere, con tal que se vean al mismo tiempo ambos en el anteojo.

Esto asi dispuesto los dos hilos del micrómetro pararelos se hallarán verticales: pondráse pues el uno sobre el otro, y ajustándolos exâctamente en medio del un objeto, se rodará el tornillo grande, apartando el hilo del *corredor* hasta que se halle en medio del otro objeto; y se notarán las vueltas y partes de vuelta que se le dieron; ó al contrario, pondráse el hilo fixo de la plancha sobre el un objeto, y se apartará de este el del corredor mas de lo que se necesita para que esté sobre el otro objeto; se volverá á acercar el hilo del *corredor* hasta ponerle exâctamente encima de este último objeto, de cuya situacion se empezará á contar las vueltas y partes que le son necesarias dar para unirse con el otro hilo y objeto.

Ambas prácticas debieran dar la propia medida si el micrómetro estuviera perfectamente fabricado; pero por mas atencion que se ponga en hacerlo asi, siempre les queda á las piezas un insensible juego, que causa alguna diferencia entre dichas prácticas, que llaman *juego del micrómetro;* y para no equivocarse, lo mejor es executarlas ambas, y tomar un medio entre ellas.

Sabidas exâctamente las partes del micrómetro equivalentes á la distancia entre los dos hilos, ó entre los dos objetos, se sabrá el ángulo que valen, midiendo exâctamente la distancia de un objeto al otro; pues en el triángulo formado por el vidrio objetivo del anteojo, y los dos objetos se tienen conocidos, la distancia del vidrio al primer objeto, que es la base medida; la distancia entre los dos objetos, y el ángulo comprehendido, que es recto; con los quales vendremos en conocimiento del ángulo opuesto á los objetos, que es el que se busca, igual al valor de las partes antecedentemente halladas.

Tambien nos suministra la óptica nuevo método de hallar este ángulo, el qual es igual al que se forma en el tercio de la parte de fuera del vidrio objetivo por dos rayos tirados á los dos hilos del micrómetro que estan sobre los dos objetos; el modo pues de concluirle es midiendo la distancia del tercio del objetivo al hilo fixo del

medio del micrómetro, que se tomará por el radio de un círculo, de quien la distancia entre los dos hilos es una tangente, que medida exâctamente, se concluirá el ángulo á que corresponde. Este método no es tan exâcto como el primero, pero en casos de no mucha sutileza bien se puede emplear.

Conociendo una vez las partes del micrómetro equivalentes á un cierto ángulo, dividiendo este en segundos, terceros, y si es necesario quartos, y partiéndolos por el número de partes antecedentes, se tendrá el valor de cada una; y por consiguiente todas las veces que se hallare el número de partes que comprehenden los dos hilos puestos sobre dos objetos, tomando por cada una su valor de segundos, terceros y quartos &c., se tendrá el valor del ángulo formado en el objetivo por dos rayos tirados á dichos dos objetos.

Es cierto que en rigor geométrico no se debiera dividir el ángulo en partes iguales, sino en la proporcion de las tangentes; esto es, las partes correspondientes á los 30 primeros minutos han de ser á las partes correspondientes á los 60, como la tangente de 30 minutos á la tangente de 60; pero como esta proporcion no difiere de la de igualdad que de 7 á 8 terceros, se puede omitir este trabajo.

Es necesario tener cuidado quando ya se puso un hilo sobre un objeto, que se va con el otro á buscar el otro objeto, y que se está ya cerca de él, de mirar si con el movimiento de voltear el tornillo no se descompuso la situacion del primer hilo para volverle á ajustar de nuevo, y el mismo cuidado es preciso tener quando ya se hayan puesto los dos hilos cada uno en su lugar.

El método que he descrito es de observar los ángulos horizontales, de quien la de los verticales solo se distingue en que en esta no se halla por lo ordinario mas de un objeto, que estando apartado del hilo de la plancha (á quien llamaré en adelante el *hilo fixo*) se pone sobre él el hilo del *corredor*; y despues se averigua de quantas

partes está apartado del *hilo fixo*, con lo qual se sabe de qué ángulo estaba el objeto mas alto ó baxo que el centro del anteojo; esto es, que la interseccion de los dos hilos fixos.

Con el micrómetro se puede venir en conocimiento de qualquier distancia como de 1000 toesas poco mas ó menos, poniendo el anteojo con su micómetro horizontal en un extremo de ella, como ya se dixo; el que se dirigirá al otro, en donde habrá dos objetos dispuestos como antes, se medirá con el micrómetro el ángulo que comprehenden, y tambien la distancia entre ellos; con lo qual se tendrá un triángulo en quienes son conocidos el ángulo opuesto á los objetos, el ángulo recto, y un lado distancia de un objeto á otro; luego se vendrá en conocimiento de la distancia del anteojo á los objetos. Dixe que se pueden conocer distancias de 1000 toesas poco mas ó menos, porque si se toman mucho mayores, puede ser no salga la operacion de la precision que se requiere.

Mídense con el micrómetro los dígitos de un eclipse parcial de sol ó luna, encerrando entre los hilos la parte eclipsada, é inquiriendo del número de partes que distan: cuya operacion repetida con todo el diámetro del planeta, por una regla simple de tres se sabrán los dígitos del eclipse. Pudiérase tambien saber hallando el valor del ángulo de la parte eclipsada, y comparándole con el diámetro aparente del planeta.

Estas y otras prácticas se pueden dar al micrómetro; pero como no le he descrito aqui mas que para apropiarle al quarto de círculo, volveré de nuevo á mi primer asunto.

SECCION IV.

Del uso del quarto de círculo en los ángulos verticales.

La primera operacion que da principio á esta práctica es poner los hilos fixos de seda en el focus del vidrio objetivo; pues ya se dixo en la fábrica ó construccion que

es precisa esta circunstancia para que los hilos se vean como colocados encima de los objetos que se ven por el anteojo, y que no se siga paralaxe alguna, que diera yerros inevitables en las alturas: el método pues de executarlo es empeler mas ó menos dentro del anteojo el cilindro de la figura 16, donde se hallan los hilos hasta que queden en el punto deseado: mas para conocer si estan colocados ó no, se mirará por el anteojo qualesquiera objetos, y moverá el ojo de arriba abaxo, con lo qual si los objetos se movieren es signo que los hilos no estan en el focus; esto es, si se movieren en direccion contraria á la del ojo los hilos estan mas cerca del objetivo que su focus; mas si se movieren en la misma direccion, al contrario los hilos estarán mas lejos del objetivo que su focus; en donde se substituirán por hacer algunas tentativas del modo explicado.

En segundo lugar es necesario disponer los mismos hilos, de suerte que el horizontal se halle exâctamente horizontal, en cuya conformidad si el vertical se hubiere puesto cortando en ángulos rectos al otro, es cierto que se hallará exâctamente vertical. Esta operacion es muy simple en parage donde se ve el horizonte del mar; pues dirigiendo el anteojo á él, de suerte que la interseccion de los hilos se halle encima (esto se entiende estando el instrumento exâctamente vertical), si el hilo horizontal no conviniese todo con él, es evidente que no estará horizontal; en cuyo caso por medio de rodar los cañones de las figuras 14 y 15, en quienes se halla encerrado el de la 16, se le dará la posicion deseada. Si el anteojo tuviere micrómetro, es preciso poner los hilos del *corredor* y *fixo* horizontales, como se dixo en la construccion de este instrumento.

Si del parage donde se hiciere la operacion no se viese el horizonte del mar, se delinearán sobre una tabla, carton ó pared bien unida dos líneas en ángulos rectos, poniendo con un nivel la una horizontal, ó con un aplomo la otra vertical, sobre las quales se hará la misma

operacion como si fuese sobre el horizonte del mar.

Sin esta última operacion se pueden tomar ó observar ángúlos verticales; mas es preciso en tal caso tener cuidado de poner el objeto en el anteojo siempre en un punto determinado como la interseccion de los hilos fixos, cuya práctica solo es buena, sirviéndose de objetos terrestres que no tienen movimiento; mas no para los astros, de quienes no sabiendo exâctamente por un péndulo reglado su pasage por el meridiano, la observacion no saldrá muy exâcta; pues como siempre se va mudando el instrumento al paso que sube el astro hasta que tome su mayor altura, es casual que se halle en la interseccion de los hilos quando llegue al meridiano; y si no se hallase en aquel mismo instante, ya no seria tiempo de ponerle de nuevo, porque se perderia la altura. De lo qual se concluye que para observar alturas de objetos terrestres, no es preciso que los hilos esten horizontales exâctamente, sí á corta diferencia; pero para observar los astros no se puede excusar dicha operacion, menos que no se tenga un péndulo bien reglado, y se sepa exâctamente el mediodia, para que con ello se pongan los astros en la interseccion de los hilos á su llegada al meridiano.

Para hacer dicha operacion se montará el instrumento, como dixe en su construccion, para tomar ángulos verticales, y como se ve en la figura 42 (á quien solo le falta el *guarda hilo,* que no se puso porque no impidiese ver el centro y limbo del instrumento), pues es preciso que los hilos se hallen horizontales quando el quarto de círclo estuviere vertical, y de lo contrario bien pueden hallarse, mas no al instrumento, que es lo que se requiere.

Dispónese vertical por el hilo aplomo AB (*fig. 42.*), que pende de la aguja del centro, haciendo que rase este el limbo del instrumento, lo que se facilita con los tornillos C, D: baxando el tornillo ó punto C, y levantando el D, se hace que el cabello se aparte del limbo, y al contrario baxando el D, y levantando el C, se hace que

apoye sobre dicho limbo, cuyos movimientos son suficientes para ponerle vertical, como el *pie* EF esté en el mismo plano ó vertical del instrumento, en cuyo caso el CD le será perpendicular, pues el movimiento de dichos tornillos C, D no le darán otro al quarto de círculo que el de su direccion, apartándole mas ó menos del vertical, sin hacerle mudar su altura; lo que muestra ser este el mejor método de situar el pie en semejantes observaciones.

Dispuestos horizontalmente los hilos del anteojo se observará qualquier altura poniendo los *pies* en la situacion que acabo de decir, y haciendo de forma por el movimiento de los quatro tornillos que el instrumento se mantenga sólido sobre el terreno; despues de lo qual se dirigirá el anteojo al objeto que se quiere observar, poniéndole en la interseccion de los hilos, y se pondrá el instrumento vertical por medio de los dos tornillos C y D, como se dixo antes; cuidando de que el hilo aplomo AB toque el instrumento en A; porque de lo contrario, aunque dicho hilo rasara el limbo, no estuviera el quarto de círculo vertical; y si en esta última operacion se apartase casualmente el objeto en el anteojo de su sitio, se repondrá, lo que se repetirá las veces necesarias, hasta que dicho objeto, y el hallarse el instrumento vertical, se consigan á un mismo tiempo igualmente bien dispuestos.

Despues de esto no hay mas que ver la division que corta el hilo aplomo en las transversales del limbo, y anotar los grados y minutos; y porque de ordinario no corta el minuto justo, sino que pende entre dos divisiones de minuto, es preciso estimar las partes de minuto que corta: esto es, si pasa por el medio de una division y otra, serán 30″; si pasa por el tercio 20, y asi de qualquier otra fraccion que se estimare cortar el cabello. Solo para hacer esta estima con mas exâctitud, y ver la division mas grande y mas clara, es necesario servirse de un microscopio de un solo vidrio; con el qual, no solo se puede estimar en la division la mitad, tercio y quartos de

un minuto, mas tambien hasta menos de un dozavo, que vale 5″; pues no hay duda que se ve claramente la mitad, y tambien el tercio; luego se puede estimar si cae entre uno y otro, ó si se aproxîma mas del uno ó del otro; y como entre medio y tercio de minuto no hay mas que 10″, su mitad son 5″, y si se aproxîma mas á una parte que á otra, la menor valdrá menos que 5″, y por consiguiente se puede estimar por medio de un microscopio el ángulo observado á menos de 5″.

Como el hilo ó cabello aplomo no dexa de estar algunas veces algo separado del limbo, sea porque no se puso bien vertical el instrumento, sea porque se le da algun movimiento para que no se pegue á dicho limbo, ó sea por el grueso del hilo, es evidente que si se *pone el ojo* á un lado, se verá cortar distinta division, y para evitar esta paralaxe es preciso poner siempre el ojo (para juzgar la division), de suerte que una perpendicular al limbo levantada del punto donde se hallare el cabello, pase por la niña del ojo; lo qual se consigue muy fácilmente teniendo el limbo bien limpio y lustroso, de suerte que se vea el ojo dentro, y procurando que al tiempo de juzgar se vea la niña del ojo dividida en dos partes iguales por el cabello; y como en este caso el limbo haga el mismo efecto que un espejo plano, es cierto que la línea del ojo al limbo en el parage donde se ve será perpendicular.

A las alturas tomadas conforme tengo dicho, les *falta* corregir un yerro, que llaman del anteojo, causado de no estar este paralelo á la línea que pasa por el centro y la division 90°, ó de no estar perpendicular á la línea tirada del centro por la division cero, que es lo mismo; y aunque en la fábrica se dió el método de señalar el punto cero, de suerte que dicha línea tirada por él y el centro, sea perpendicular al anteojo; sin embargo, algun golpe dado sobre dicho anteojo; algun esfuerzo hecho sobre él; el movimiento de los cañones donde estan los hilos, ó volver á poner estos por haberse roto, y alguna emocion en

el vidrio objetivo pueden hacer que la línea visual en el anteojo mude.

En la figura 62 AO 90 representa el quarto de círculo; esto es, A el centro, O el punto cero, ó principio de la division, y 90 el grado noventa: AB el cabello aplomo, y CD la línea visual del anteojo, que pasando por el objeto y por la interseccion de los hilos, llega al ojo del observador. Tírese la línea CE paralela á A 90, en la qual se debia hallar la visual del anteojo para que no hubiera yerro. El ángulo OAB es el que se anotará de altura, y el BA 90 su complemento ó distancia al Zenit, á quien es igual el ángulo BCE. El ángulo verdadero, observado de la distancia del objeto al Zenit, es el BCD comprehendido entre el cabello aplomo y la visual del anteojo CD, el qual es mayor que el anotado BA 90 = BCE del ángulo ECD; luego de esta cantidad se anotó menos el ángulo del complemento, ó de mas el de altura; y asi es necesario disminuir el ángulo tomado OAB del ángulo ECD (que es el *error del anteojo*) para obtener la verdadera altura.

Para conocer este error se hace la operacion, que llaman *rectificacion del quarto de círculo*, como sigue: Tómese la altura ó *depresion* de un objeto el mas lejano que se presentare, y mas cercano al horizonte, anotando los grados, minutos, y segundos, y guárdese dicha observacion: trastórnese el instrumento lo de arriba abaxo, tornándole sobre su *exe segundo*, y como lo demuestra la figura 63, habiéndole quitado antes la aguja del centro; dirijase en esta posicion el anteojo DC al mismo objeto, y péndase el cabello BA del limbo del instrumento en B, llevándole mas ó menos á la parte de cero, ó á la contraria, hasta que pase y corte el punto del centro en dos partes iguales; y anótense los grados, minutos y segundos que marcare el cabello en el limbo de altura ó *depresion*, la qual, si hay yerro en el anteojo, será distinta de la primera: tómese la mitad de la diferencia, y será el error del anteojo substractivo de las alturas si la

primera altura hubiere sido mayor, y al contrario.

Para la demostracion de esta regla será suficiente el darla en un caso solo, para que qualquiera, por poco geómetra que sea, la vea claramente en los otros.

En la figura 62 el ángulo OAB es el que se anotó en la primera observacion, el que se hizo ver era mayor que el verdadero del ángulo ECD. En la figura 63 el ángulo OAB es el que se anotó en la segunda operacion, cuyo complemento ó distancia al Zenit es el ángulo BAF = GA 90° = GCE mayor que el verdadero observado DCG del ángulo DCE; siendo pues el complemento mayor, la altura anotada BAO será menor de dicho ángulo DCE; y habiéndose anotado en la primera operacion la misma altura mayor de la propia cantidad (que es el *error del anteojo*), la diferencia de las dos anotaciones será el duplo error, luego su mitad será el simple; y por haber sido la primera altura mayor que la segunda será substractivo de las alturas.

Una vez conocido este error, él mismo servirá para todas las alturas que se observaren; esto es, del mismo han de corregirse todas, como se tenga cuidado de no tocar el anteojo para que no mude de situacion: mas es necesario advertir que el error que es aditivo á las alturas, es substractivo á las *depresiones*, y el que es substractivo á las alturas, es aditivo á las *depresiones*.

Del mismo uso del quarto de círculo por el micrómetro.

Habiendo explicado el uso del quarto de círculo por las transversales, pasaremos á executarlo por el micrómetro, cuya práctica es mucho mas exâcta. Dispóngase el quarto de circulo de la misma forma como si se fuese á tomar el ángulo por las transversales, poniéndole solido sobre el terreno y vertical; habiendo antecedentemente dirigido el anteojo al objeto, véase qué punto de la division de los que corresponden á un grado justo está mas cerca del hilo ó cabello aplomo, y dispóngase el instru-

mento de suerte (tornándole sobre su *exe tercero*) que dicho hilo corte el punto en dos partes iguales, estimando esto tambien con el microscopio: á este tiempo, de la misma cantidad que se hubiere movido el instrumento, se habrá apartado el objeto dentro del anteojo de la interseccion de los hilos fixos: tómese esta distancia ó ángulo con el micrómetro de la misma suerte que se dixo en su uso; el qual se añadirá al grado, sobre el qual estuviere puesto el cabello á plomo, si el objeto hubiere estado mas baxo en el anteojo que la interseccion de los hilos fixos; y se substraerá si hubiere estado mas alto, con lo qual se tendrá el ángulo de altura, que necesita la misma correccion del *error del anteojo* como por las transversales; el qual se inquirirá haciendo la misma operacion, con sola la diferencia que los dos ángulos, tanto estando el instrumento en su situacion ordinaria, como trastornado, se han de tomar con el micrómetro. Dixe que el cabello á plomo se ponga sobre un punto correspondiente á un grado justo, suponiendo que el anteojo sea capaz de comprehender un grado á lo menos, pues de lo contrario con el movimiento que hiciera saldria el objeto fuera del anteojo; y asi es preciso que dicho movimiento no sea mayor que de la capacidad ó extension del anteojo.

A ambas prácticas les falta corregirlas del error de las divisiones que se explica en la seccion quinta.

Es bueno anotar en ella asimismo en qué punto se forma el ángulo de altura que se observa, lo que en observaciones delicadas es muy esencial tener presente; y pues este es hecho por la línea tirada del objeto observado al ojo del observador y el horizonte, se formará en el punto del anteojo fixo, en donde prolongado el cabello á plomo, corta la visual, que saliendo del ojo, va al objeto; porque en este punto es donde se foma el ángulo del complemento, luego tambien el de altura.

De aqui se sigue que en la *rectificacion del quarto de círculo* hay una correccion que hacer; porque el anteojo, quando estuvo el instrumento trastornado, estuvo

mas baxo que en la primera operacion; luego el punto donde se formó el ángulo de altura en la primera operacion, se halló mas alto que en la segunda, y asi de esta cantidad se debe hallar la primera altura menor que la segunda; esto es, del ángulo formado en el objeto por dos líneas tiradas desde los dos puntos donde se formaron los dos ángulos de altura.

Se inquiere este ángulo ó correccion conociendo la distancía del objeto sobre el qual se hace la *rectificacion*, y se imagina que los dos lados desde dicho objeto al quarto de circulo (que forman el ángulo) son iguales; con los quales, y la diferencia ó distancia de los dos puntos donde se forman los ángulos de altura, se tiene un triángulo, en quien se conocerá el ángulo que se pretende; esto es, en la figura 64, A es el punto donde se formó el ángulo de altura en la primera operacion, B el de la segunda, y C el objeto en que se rectificó el instrumento; y asi el ángulo ACB será el de la correccion, el qual, conociendo las distancias AC, BC que se suponen iguales, y el lado AB diferencia ó distancia de los dos puntos de altura: se concluirá por trigonometría el ángulo ACB que se pretende, el qual será aditivo á la primera operacion, y substractivo de la segunda si el ángulo observado fuere de altura, y al contrario si fuere de *depresion:* esta operacion ó correccion se puede despreciar quando la distancia del objeto, sobre quien se hace la *rectificacion*, es grande, porque en tal caso el ángulo ACB es de corto valor.

Por esto en la construccion del quarto de círculo se hizo el *árbol* dividido en dos; de suerte que, montando el instrumento en la primera operacion con sola una pieza ó mitad del *árbol*, esté el anteojo á la misma altura que montado en la segunda operacion con todo el *árbol*, con lo qual se evita la correccion referida.

De lo dicho se sigue tambien, que quando se quiere tomar el ángulo de altura de un objeto terrestre encima del sitio donde se halla el observador, es necesario diri-

gir ó apuntar el anteojo mas alto (con corta diferencia) que dicho objeto de toda la altura del anteojo encima del terreno; pues de lo contrario no se tendrá el ángulo de altura del objeto encima del terreno donde se hallare el observador: por lo que, quando importa obtener un ángulo de altura exâcto, se pone en el parage y objeto que se quiere observar otro objeto, levantado del primero de toda la altura del anteojo del quarto de círculo encima del terreno, y es á quien se hace la direccion en lugar del primero.

SECCION V.

Del uso del quarto del círculo en los ángulos horizontales.

Por la expresion *ángulos horizontales* se deben entender ciertamente los ángulos paralelos al horizonte; pero no solo á estos se limita esta seccion, mas se extiende á todos aquellos que le son inclinados, menos los perpendiculares ó verticales ya explicados, los quales comprehendo generalmente debaxo del término *ángulos horizontales* por observarse todos de la misma suerte: en cuya práctica es el quarto de círculo una especie de plancheta exâctísima, y su manejo el siguiente:

Móntese el instrumento como dixe en su construccion, y como se ve en la figura 43 con su alidada; y antes de empezar la operacion se prevendrán dos cosas: la primera, poner el cabello ó hilo de la alidada sobre el radio; y la segunda, poner la interseccion de los hilos de los dos anteojos de suerte que correspondan á un mismo punto: esto es, que estando ambos anteojos dirigidos á un mismo punto, no esté la interseccion de los hilos del uno mas baxa ni mas alta que la del otro, sino que ambas cubran el mismo objeto.

Poner el cabello ó hilo de la alidada sobre el radio es ponerle en una situacion que prolongado pase por el centro del instrumento; en cuyo caso coincidirá con el radio del círculo: dos puntos tomados en las transversales,

uno en el círculo de abaxo, y otro en el de arriba del limbo, que denoten ambos un mismo grado, estan por construccion en línea recta con el centro del instrumento; luego si el cabello ó hilo de la alidada se pone de suerte que se ajuste exâctamente sobre dichos dos puntos, prolongado pasará por el centro, y quedará puesto sobre el radio. Estos puntos no son arbitrarios, como se dirá despues, sino que han de ser precisamente ó los dos puntos que denotan cero, ó los dos sobre el ángulo que se quiere observar. El poner el cabello sobre los dos puntos se consigue por el movimiento que los dos tornillos fixos dan á la plancha de laton, sobre la qual está el cabello ó hilo, como se dixo en la construccion de la alidada.

Esta por su movimiento al rededor del centro se puede poner encima del anteojo fixo, y dirigir ambos al mismo objeto; esto es, que en ambos anteojos el vertical corresponda al mismo objeto: mas sin embargo, puede no estar dicho objeto en los hilos horizontales, quedando en un anteojo mas alto ó baxo que en el otro, que es la segunda prevencion necesaria, que se enmendará (como no sea mucha la diferencia), poniéndolos de suerte que de la misma cantidad que en uno estuviere alto el objeto del hilo horizontal, esté en el otro baxo: mas si la diferencia fuese considerable, se cometerá el yerro de que verificando dichos anteojos no se sirvan de los mismos puntos; y es cierto que no estando los hilos verticales exâctamente perpendiculares al plano del ángulo que se toma, el mismo ángulo, tomado dos veces en distintos puntos del vertical, se encontrará diferente; y como la operacion ó observacion de un ángulo horizontal necesita de observar dos ángulos, esto es, el que se pretende y la *rectificacion de los anteojos* (como se dirá mas adelante), dependiendo el uno del otro, si no se toman estos dos en los mismos puntos del vertical serán diferentes, y por consiguiente habrá yerro en dicho ángulo observado: este se evita por medio de poner los dos anteojos de forma que las dos intersecciones de los hilos correspondan exâctamente á un propio objeto. Los

hilos del anteojo fixo, que eran verticales quando el quarto de círculo estaba verticalmente, se hallan quando horizontal horizontales, y los que estaban horizontales verticales; por lo qual los hilos del *corredor* en el micrómetro y su paralelo, que antes eran horizontales, se hallan verticales, y el tercero horizontal; al que por medio de los tornillos fixos, como se tiene dicho, se hará subir y baxar lo que se necesitase para que la interseccion de él y del otro hilo fixo convenga con la interseccion de los hilos de la alidada, con lo que quedarán los anteojos preparados para tomar los ángulos.

Este movimiento del hilo horizontal en el micrómetro (como el del anteojo en el quarto de círculo que no le tiene) se debe situar en el anteojo; porque si se pone en la alidada, puede causar algun error provenido de (lo que dixe antecedentemente) no estar todo el limbo del quarto de círculo en un mismo plano: pues puede suceder que el plano del limbo en el parage donde se toma el ángulo no sea el mismo que el plano en el parage ó punto cero; y asi el hilo vertical de la alidada, si lo es al plano en que se halla, como dichos planos tienen distinta inclinacion, tambien el hilo vertical tendrá distinta inclinacion respecto de sus dos situaciones, como se ve en la figura 65, en donde DCB que representa el limbo del quarto de círculo está en dos distintos planos DC, CB; AB representa el hilo vertical de la alidada quando está sobre cero, y ED el mismo hilo quando está sobre el punto del ángulo que se observa: este hilo ha de tener siempre la misma situacion respecto del plano en que se halla (obtenga por exemplo la perpendicular); luego es evidente que del punto E al punto A habrá mas distancia que del punto D al B; y siendo los puntos E, A los que verdaderamente comprehenden el ángulo, y los D, B los que le marcan sobre el quarto de círculo, es cierto que el ángulo que se anotará será menor que el verdadero; mas la diferencia entre estos dos ángulos siempre será la misma, con tal que los puntos E, A no muden de altura

(por lo que dixe que no se le dé el movimiento de arriba abaxo al hilo horizontal de la alidada); y comprehendiéndose esta en la *rectificacion de las divisiones* del quarto de círculo, como se verá despues, no mudando jamas las alturas de dichos puntos E, A, siempre se tendrá la misma diferencia que en la *rectificacion;* y por consiguiente quedará corregida por el *error de las divisiones.*

El mejor método de disponer el *pie* para tomar los *ángulos horizontales* es situar una de sus barras AB (*figura 43.*) en la misma direccion de la alidada, y el *exe horizontal* CD perpendicular al anteojo fixo; en cuya situacion ambos anteojos tienen su movimiento vertical y horizontal; esto es, el anteojo fixo se mueve verticalmente por tornar el *exe horizontal* CD, y horizontalmente por tornar el primer *exe vertical* que está dentro del *árbol* del *pie:* la alidada se mueve verticalmente levantando uno y baxando otro de los tornillos ó puntos A, B, y horizontalmente por su movimiento al rededor del centro: á cuyos movimientos se puede añadir el de los tornillos E, F, para inclinar mas ó menos el plano del quarto de círculo.

Estos movimientos son suficientes para que á tientas (pues no hay otro método) se dirija cada anteojo á su objeto correspondiente, poniendo este en la interseccion de los hilos; cuya operacion, quanto mas agudos son los ángulos que se toman (excepto los de 5 á 6 grados), mas dificultosa es; porque de ordinario el movimiento que se hace para componer un anteojo descompone el otro, y es necesario volverle á ajustar de nuevo las veces precisas, hasta que se tengan los objetos en cada anteojo puestos en la interseccion de los hilos.

Obsérvese despues con un microscopio de un vidrio la division que corta el cabello ó hilo de la alidada, anotando los grados, minutos y segundos, que será el valor del ángulo comprehendido entre los dos objetos, á quien es necesario añadirle ó substraerle el *error* (que llaman) *de los anteojos.*

Para que el ángulo que se observó no tuviera correc-

cion alguna que hacer, era preciso que al tiempo que el hilo de la alidada estuviera exâctamente sobre cero, y este mismo anteojo sobre un objeto, estuviese el fixo exâctamente sobre el mismo objeto, cuya posicion se le pudiera dar á este, apartándole mas ó menos á un lado ó otro con los tornillos del quadrado de hierro que le sujetan (*fig. 19.*): mas como esta operacion es mas dilatada y difícil que la que voy á explicar, se omite, y sirven de esta.

Póngase la interseccion de los hilos del anteojo fixo sobre un objeto el mas distante que se viese; y sobre el mismo póngase tambien la interseccion de los hilos de la alidada, la qual, si no hubiere yerro, marcará sobre la division cero, mas si lo hubiere marcará mas ó menos: véase con el microscopio los minutos y segundos que marca de mas ó menos, los que substraidos ó añadidos al ángulo observado, darán el verdadero ó deseado. Esta operacion es la que antecedentemente llamé *rectificacion de los anteojos;* y el yerro *error de los anteojos.*

Mas será bueno definir ahora en qué punto se forma el ángulo observado, ó concurren las dos líneas tiradas desde los dos objetos al quarto de círculo; y como estas son las que saliendo de los objetos van al ojo del observador por dentro de los anteojos, cortándose en la interseccion de estos, se sigue que esta interseccion es el punto en quien se forma. Mas demostraré que este no es igual al ángulo que se anota por los grados del quarto de círculo; suponiéndole bien dividido, y excluyendo qualquier otro error.

En la figura 66 DC representa el anteojo fixo dirigido al objeto A; EC la alidada dirigida al objeto B; MG la misma alidada puesta sobre cero, y al mismo tiempo dirigida al objeto A, y O el centro del quarto de círculo: tírense las líneas OG, OE, y las OM, ON del centro perpendiculares á las alidadas MG, EC. El verdadero ángulo comprehendido entre los puntos ú objetos A y B por las líneas visuales es el ángulo $ACB = ECD = EFG + FAC$; y demostrando que EFG es igual al que se anota EOG,

tendremos que el ángulo ACB será mayor que el que se anota del ángulo FAC.

En los triángulos EON, GOM, EO=OG por radios del mismo circulo, y tambien OM=ON por construccion, y á mas el ángulo ONE=OMG por ser ambos rectos, luego el ángulo OEN=OGM; tambien el ángulo externo ESG=SFG+SGF; y este mismo ángulo ESG=SOE+SEO, luego SFG+SGF=SOE+SEO, y quitando los demostrados iguales SGF=SEO, quedará SFG=SOE, que es lo que se habia de demostrar. Por lo que es preciso, para tener el ángulo verdadero ACB, aumentar el anotado EOG del ángulo FAC.

Mas si se hace atencion que la alidada FG puesta sobre el mismo objeto A es lo mismo que si los anteojos se rectificaran sobre el mismo objeto A, en cuyo caso el ángulo ECD es mayor EFG, se notará que si se hubieran rectificado sobre un punto mucho mas distante, vinieran insensiblemente paralelos los anteojos, y el ángulo ECD fuera igual á EFG=EOG el anotado; por cuyo motivo es necesario rectificar los anteojos sobre objeto muy distante.

Mas para que el punto en donde se forma el ángulo quede bien marcado, é igual al ángulo que se anota sin diferencia alguna, se tomará el punto F, interseccion de la alidada EF, y de la misma alidada FG puesta sobre cero; porque es cierto que, rectificando los anteojos sobre el punto A (objeto correspondiente al anteojo fixo), es lo mismo que se sirvan del anteojo fixo que de la alidada FG, pues ambos estan sobre el propio objeto á un mismo tiempo, con sola la diferencia que con el anteojo fixo se medirá el ángulo ACB, y con la alidada el ángulo AFB; y como no se quiera saber mas que el ángulo que se forma por los objetos A y B en qualquier punto como F ó C, poniendo la interseccion de las alidadas sobre dicho punto, ellas comprehenderán el ángulo requerido igual al anotado.

Esta explicacion algo dilatada no la he incluido mas que para mostrar que en rigor geométrico es el punto

de la interseccion de las alidadas, que se debe poner ó tomar por el punto donde se forma el ángulo obervado, con la condicion de que se han de rectificar los anteojos sobre el objeto correspondiente al del anteojo fixo: mas rectificando los anteojos sobre un objeto muy distante, se puede tomar la interseccion de la alidada y anteojo fixo, porque el yerro que se puede cometer es insensible.

Del mismo uso del quarto de círculo por el micrómetro.

Dispóngase el instrumento, como se dixo, para observar el ángulo horizontal por las transversales, excepto el que no es necesario poner el hilo de la alidada sobre el radio, sino con corta diferencia: véase qué punto correspondiente á un grado justo es el mas cercano del ángulo que se quiere observar, y sobre este póngase exâctamente el cabello ó hilo de la alidada, exâminándole con un microscopio de un vidrio para ver con mas claridad: déxese la alidada en esta situacion, y póngase (por el movimiento del quarto de círculo al rededor de su *exe vertical*), de suerte que el objeto que le corresponde esté exâctamente sobre la interseccion de sus hilos; con lo qual el del anteojo fixo estará á un lado ú otro de la suya: tómese esta distancia entre los hilos del micrómetro, como se dixo en el uso de este, anotando la cantidad de partes que se hallaron, y el ángulo que les conviniere de minutos y segundos se $\left\{\begin{matrix}\text{añadirá}\\ \text{substraerá}\end{matrix}\right\}$ al grado, sobre el qual estuviere la alidada, si el objeto en el anteojo fixo estuviere á la $\left\{\begin{matrix}\text{derecha}\\ \text{izquierda}\end{matrix}\right\}$ de la interseccion de los hilos: esto se entiende conforme se ve en el anteojo, y no en realidad, pues bien se sabe que este género de anteojos de dos vidrios dan los objetos inversos.

La correccion ó *rectificacion de los anteojos* se hará poniendo el cabello ó hilo de la alidada exâctamente sobre el punto cero, y dirigiéndola al objeto sobre el qual se quiere hacer la rectificacion, poniéndole sobre la in-

terseccion de los hilos; y si se hallase que este mismo objeto estuviere exâctamente tambien sobre la interseccion de los hilos del anteojo fixo, no habrá correccion; mas si estuviere á la derecha ó izquierda, tómese esta distancia entre los dos hilos del micrómetro, anotando las partes de su valor, cuyo ángulo, que les correspondiere, será el de la correccion {aditiva / substractiva} si el objeto estuviese á la {izquierda / derecha} de la interseccion; esto es, se añadirá ó substraerá del ángulo ya observado para obtener el verdadero.

SECCION VI.

Del exámen de las divisiones del quarto de círculo para los ángulos horizontales.

El exámen de las divisiones del quarto de círculo ó de otro instrumento semejante es operacion poco practicada hasta el presente, y á la que solo los modernos se han dedicado. Por lo dicho en su fábrica se ve evidentemente no haber seguridad alguna en dividir bien un instrumento, y que rara vez no obtendrá yerros considerables: el no exâminarles pues es querer incurrir en ellos, y no tener seguridad alguna de sus observaciones: muchos han omitido el trabajo grande que se requiere para venir á un conocimiento exâcto; unas veces por falta de método directo que le concluya, y otras por haber discurrido el defecto de poca monta; sin embargo, yo le he visto en quartos de círculo subir á mas de un minuto, que es yerro considerable en observaciones astronómicas.

Siete causas encuentro yo que pueden hacer defectuosas las divisiones de un quarto de círculo: la primera y mas considerable es que haya de un punto á otro mas ó menos de lo que se requiere: la segunda, que el centro del instrumento no se halle exâctamente en el centro de las divisiones, en la qual entra tambien que la alidada

no ruede al rededor del verdadero centro, cambiando el punto sobre el qual se mueve cada instante: la tercera, que el limbo del instrumento no esté todo en un mismo plano; y la quarta, que la inclinacion del hilo vertical de la alidada sea distinta en cada plano: estas quatro pueden dar yerro á las divisiones de los puntos solos, y son las que entran en las observaciones horizontales hechas por el micrómetro; mas en las hechas por las transversales se aumentan las siguientes: quinta, no estar los círculos concéntricos tirados por los puntos que les compete: sexta, que la transversal esté mas ó menos obliqüa que lo necesario; y séptima, que es la mas esencial de conocer para observar por las transversales, que los puntos correspondientes á un mismo grado, unos tomados en el círculo concéntrico externo, y otros en el círculo concéntrico interno, no estan en el radio del círculo; esto es, si el punto que denota 60° en el círculo externo, y el punto que denota los mismos 60° en el círculo interno no tienen su direccion, de suerte que prolongada pase por el centro del instrumento.

Todas estas causas producen varios yerros; mas todos se reducen á uno en la práctica (menos el de la séptima), á los quales llamo *error de las divisiones*, el que siempre se debe de emplear ó corregir en las operaciones, con tal que permanezan los mismos yerros; esto es, que por algun movimiento no mude el yerro de alguna de las causas: es cierto que todos no serán de la misma denominacion; pero substrayendo ó añadiendo los unos á los otros conforme pidieren, se reducirán á uno solo, el qual será la diferencia del ángulo que indica el instrumento por sus números al ángulo verdadero, que comprehenden las dos intersecciones de los hilos de los anteojos; y como esta diferencia sea la que se hallé en la práctica, por ella vendremos en conocimiento del *error de las divisiones*, resultante de los yerros de todas las causas juntas, los quales no se necesitan saber cada uno de por sí; pues aunque se supiesen (lo que tengo por dificil), fuera preciso

despues hacer una resulta ó agregado de ellos; y asi es lo mismo que se sepan separados que juntos. Una vez conocida la diferencia de un ángulo á otro, ó dicho *error*, añadiéndole ó substrayéndole del ángulo indicado en qualquier tiempo, nos quedará el verdadero, con tal, como tengo dicho, que no mude alguno de los yerros de alguna de las causas; pues en tal caso fuera preciso volver á hacer nuevo exámen.

Quizá se notará que como no se puede mudar el yerro de la causa segunda en quanto á los ángulos horizontales, si tengo dicho que cada instante se está mudando de centro: á lo que se ha de advertir que si se muda de centro á cada movimiento de la alidada, para cada ángulo se tendrá distinto yerro; mas teniendo cuidado de poner siempre el centro en una misma situacion, todos los ángulos tendrán siempre el centro en el mismo parage que le tuvieron la primer vez; y asi, aunque un yerro respecto del otro sean distintos cada uno de por sí, será siempre el mismo, que es lo que se pretende.

Para exâminar pues el *error de las divisiones* de un instrumento, bastará solo conocer la diferencia del ángulo que indica, al ángulo verdadero ó comprehendido entre las dos intersecciones de los hilos de los anteojos. Si se han de servir de un instrumento montado con un micrómétro, será suficiente exâminar todos los puntos correspondientes á cada grado justo: mas si se hubiere de observar por las transversales, será preciso para obtener un cierto grado de justificacion exâminar las divisiones de diez en diez minutos para no incurrir en los yerros de la causa séptima; y para no incurrir en los de la quinta fuera preciso de minuto en minuto, lo que muestra la ventaja que hay de operar con un micrómetro á la de operar por las transversales. El método de hallar el ángulo que indica un instrumento, ya le he dado en el uso; y asi, concluyendo el valor del ángulo verdadero, nos quedará la diferencia de uno á otro, que es la que se pretende.

Seis métodos se presentan de hallar el ángulo verdadero; unos dan el solo ángulo verdadero que se pretende; otros la suma de dos ángulos verdaderos; otros la de tres, quatro, cinco &c., de donde se deduce despues cada uno de por sí.

I. Formando un triángulo de los dos objetos que se observan con la interseccion de los dos anteojos, en el qual, midiendo los tres lados, se venga en conocimiento del ángulo que se pretende, ó de todos tres.

II. Con un lado y un ángulo ya conocidos, midiendo de nuevo un segundo lado, que comprehendan ambos el ángulo, venir en conocimiento del ángulo que se opone al nuevo lado; y como este se puede ir aumentando de qualquier cantidad, tambien el ángulo, y por consiguiente se puede venir en conocimiento de todos los ángulos que se quisieren.

III. Con un ángulo solo conocido, mudando los otros dos á distintas partes de las rectas que les comprehenden, venir en conocimiento de la suma de los otros dos ángulos verdaderos.

IV. No conociendo lado alguno, mas formando un triángulo para saber la suma de los tres ángulos, y despues venir en conocimiento de cada uno de por sí.

V. Haciendo la vuelta del horizonte, y dividiéndole en varios ángulos, mas todos iguales, cuya suma será 360°; y sabiendo despues cada uno de por sí, dividir uno de ellos en cierto número de partes iguales, é inquirir cada una de por sí, en cuya forma se procede hasta el último grado.

VI. Que solo sirve para los ángulos verticales; medir con un compas los dos radios que comprehenden el ángulo en el quarto de círculo, y de la misma suerte la cuerda, con los quales, formando un triángulo, se vendrá en conocimiento del ángulo verdadero.

El primer método se reduce á formar un triángulo sobre el terreno que tenga un ángulo de 5 grados, con el qual se pueden exâminar todos los 5° del quarto de círculo,

y saber sus correcciones, advirtiendo que este exâmen se debe hacer con la alidada sola; esto es, estando sobre el punto cero se dirige á un objeto; y despues, teniendo cuidado de no mover el instrumento, se muda la alidada, y se pone sobre el otro objeto, en donde se observa el ángulo que da; y de la misma suerte, estando sobre 5° para exâminar de 5° á 10°. Añádase la correccion de 5° á la de 10°, si ambas fueren de una misma denominacion, ó substráygase la una de la otra si fueren de distinta, y quedará la correccion para de cero á 10°, tomando la denominacion de la mayor. Hágase lo propio con las correciones de cero á 10° y de 10° á 15°, y se concluirá la de 15°; y de la misma suerte, procediendo por todos los 5°, se hallarán las correcciones para 5°, 10°, 15°, 20° &c.

Lo propio se executará tomando los grados de distinta suerte; esto es, de 1° á 6°, de 6° á 11°, de 11° á 16° &c., y se conocerán las correcciones para de 1° á 6°, de 1° á 11°, de 1° á 16° &c. Lo mismo digo para conocer las correcciones de 2° á 7°, de 2° á 12° &c., y de 3° á 8°, de 3° á 13° &c., y por último de 4° á 9°, de 4° á 14° &c.

Fórmese otro triángulo que tenga un ángulo de un grado, en el qual se podrán exâminar de la misma suerte los grados de cero á 1°, de 1° á 2°, de 2° á 3°, de 3° á 4°, y de 4° á 5°; y añadiendo ó substrayendo la correccion del uno á la del otro, como se dixo antes, se concluirán las correcciones para los grados solos 1°, 2°, 3°, 4°, 5°, con lo qual hay suficiente para saber todas las correcciones grado por grado de todo el quarto de círculo.

Súmese ó réstese la correccion de 1° segun su denominacion á las de 6°, 11°, 16° &c., y se tendrán las correcciones de cero á 6°, de cero á 11°, de cero á 16° &c. Súmese ó réstese tambien la correccion de 2°, á las de 2° á 7°, 12°, 17° &c., y se tendrán las de cero á 7°, 12°, 17° &c. Lo mismo se executará con los grados 3° y 4° para las otras dos órdenes que quedan, con lo qual se tendrán conocidas las correcciones para grado por grado del quarto de círculo.

Este método, si se sirven de él hallando el ángulo

verdadero por la medida de los tres lados del triángulo, es muy incierto, porque por poco que se yerre en la medida de un lado (lo qual es bien dificil que dexe de suceder), el ángulo verdadero vendrá muy incierto ó erróneo, y por consiguiente qualquiera observado comparado con él tambien erróneo. Pero se encontrará muy exâcto si se halla por el método V; esto es, encontrando por él la correccion del ángulo de 60°, con la qual se corregirá el mismo grado 60 que se encontró en la operacion, el qual dividido por 12 (veces que el 5 cabe en 60), concluirá el verdadero ángulo; y tambien dividiendo por 60 el ángulo verdadero para las operaciones de grado por grado; ó bien ya conocido el yerro ó correccion de los cinco primeros grados, divididos por cinco, se tendrá el ángulo verdadero para grado por grado. Este método es de *Mr. Godin*, y fue el que empleó en rectificar su quarto de círculo, el qual seguimos *Don Antonio de Ulloa* y yo, pero no me sirvió mas que para rectificar algunas operaciones que hice despues.

El II se reduce á tener ya conocidos por la medida de tres lados de un triángulo, un lado y un ángulo como el lado AB (*fig. 68.*), y el ángulo A; y poniendo el instrumento en el extremo B del lado conocido, se irán midiendo todos los ángulos grado por grado, los quales quedarán comprehendidos entre los objetos D, E, F &c. puestos sobre la otra línea; y midiendo las varias distancias de los objetos que comprehenden los ángulos observados, se tendrá un triángulo de dos lados y el ángulo comprehendido, dados, que resolver para conocer cada ángulo verdadero de por sí; pero en todos tendremos el lado AB, y el ángulo BAC siempre el mismo: una vez conocidos todos los ángulos verdaderos comprehendidos entre los objetos, comparados con los observados, se tendrán las correcciones para cada grado. Este método tiene el mismo defecto que el primero por depender de medidas; y aunque le empleamos *Mr. Godin* y yo, en breve venimos en conocimiento de su poca exâctitud. Suelen llamarle de las tangentes por hacer algunas veces el ángulo A recto, en

cuyo caso la AC es tangente á un círculo cuyo radio es BA.

III. Mídase el triángulo ABC (*fig. 69.*) que tenga el ángulo A (por exemplo) recto, y al tiempo de la medida déxese marcado el punto D, el qual forme el ángulo BAD de cinco grados, si el exámen se quiere hacer de cinco en cinco grados solamente, ó de un grado si se quiere hacer grado por grado; pero como aqui no voy mas que á la explicacion, bastará referirlo de cinco en cinco para que qualquiera entienda el modo de hacerlo uno por uno, pues es lo propio.

Puesto el instrumento en C, váyanse observando empezando por A todos los ángulos de 5 en 5 grados hasta rematar en B el 45°: conviene á saber, el ángulo ACE de 5°, el ACF de 10°, el ACG de 15° &c.; y pónganse señales en todos los puntos donde las rectas CE, CF, CG &c. cortan las dos rectas AB, AD; esto es, en todos los puntos I, E, K, F, L &c. Hecho esto, transpórtese el instrumento á todos los puntos dichos I, E, K, F, L &c., y en ellos váyanse observando los ángulos que se forman entre A y C, con lo qual cada punto nos dará un triángulo formado con los dos A y C, en el qual el ángulo en A es conocido, y asi queda la suma de los otros dos á comparar con los observados; los formados en los puntos de la recta AB quitando el recto en A, serán los de las dos primeras columnas que forman la primer tabla: y los formados en la recta AD, los de la tercera y quarta columnas de la segunda tabla; los quales denotan los ángulos observados con el instrumento; esto es, el 85 de la primera columna denota el ángulo observado en E, y el de 5 de la segunda el ángulo observado en C entre A y E: el 90 de la tercera el ángulo en I, y el 5 de la quarta el ángulo en C entre A y I; y asi de los demas.

Tabla 1.		*Tabla* 2.	
1	2	3	4
85	5	90	5
80	10	85	10
75	15	80	15
70	20	75	20
65	25	70	25
60	30	65	30
55	35	60	35
50	40	55	40
45	45	50	45

Se conoce con esto cada ángulo observado de por sí, en lugar que de los verdaderos no se conoce mas de la suma de dos en dos; esto es, la suma de 85 y de 5, la de 80 y 10 &c.; pero la suma de 45 y 45 siendo de dos ángulos iguales substraida de la de los ángulos observados, dará una diferencia ó residuo, cuya mitad será la correccion del ángulo de 45 grados. Conocida esta y la diferencia de las sumas de 45 y 50 de los verdaderos á la de los observados, substrayendo de esta la correccion de 45°, quedará la de 50°: de la misma suerte, conocida la diferencia de las sumas de 50° y 40°, substrayéndola de la correccion de 50°, quedará la de 40°, y asi para todos los demas, con lo qual se conocerán las correcciones para todos los grados de 5 en 5, y de la misma suerte operando se puede saber de uno en uno. Este método tiene el mismo defecto que los dos antecedentes; pero le encuentro menos trabajoso que el II, y tambien que el que sigue.

1	2	3	4
5 85 90	10 80 90	15 75 90	20 70 90
5	6	7	8
30 60 90	35 55 90	40 50 90	45 45 90
9	10	11	12
45 50 85	25 75 80	40 60 80	45 55 80
13	14	15	16
45 60 75	50 60 70	55 60 65	60 60 60

El IV necesita absolutamente recurrir al V, del qual se deben conocer ante todas cosas dos ángulos; y sean por exemplo los de 90 y 40 grados: esto supuesto, se han de formar sobre el terreno tantos triángulos distintos como casas contiene la tabla presente, sin ser necesario conocer el valor de ningun lado: cada casa contiene tres números, que denotan los ángulos de cada triángulo. Hecho lo qual, fórmese la tabla presente con los ángulos observados; esto es, en cada casa se ponen los tres ángulos de cada triángulo, en cuyas sumas se incluyen los ángulos verdaderos, y mas ó menos las correcciones de cada uno, las quales se conocen comparando los unos triángulos con los otros: mas solo por la casa 16 se

puede concluir una correccion dividiendo su exceso ó defecto á 180° por 3, que será la de 60 grados: de donde es preciso recurrir á los grados pedidos 90 y 40, los quales se encuentran en varias casas: si dos ángulos conocidos se encuentran en una misma casa, como por exemplo 60° y 90° en la quinta, el tercero queda conocido; porque substrayendo los ángulos de 60° y 90° de la suma, y añadiendo ó substrayendo sus correcciones, el residuo será el ángulo ó grado 30 con su correccion: en cuya forma se hallan todas de 5 en 5 grados solamente; pues si se quisieran uno por uno, fueran necesarias muchas mas operaciones. Este método no tiene medida alguna que hacer como las otras, pero sí un gran trabajo en estar cada *instante* mudando el instrumento de su lugar; y á *mas necesita* ante todas cosas empezar por el quinto, que siendo mucho mas fácil, será mejor proseguirle y omitir los triángulos.

El V (del qual me serví para rectificar el quarto de círculo ayudado del primero) consiste en observar ángulos por todo el rededor del horizonte, quedando siempre la interseccion de los anteojos exâctamente en un mismo punto como A (*fig. 70.*); esto es, empezando á observar con el ángulo de 90 grados, se pondrá la alidada exâctamente sobre A, y comprehenderán, por exemplo, entonces los dos anteojos el ángulo BAC, quedando el fixo sobre B y la alidada sobre C, en donde se harán poner dos objetos: cámbiese el anteojo fixo, y póngase sobre el objeto C, y entónces la alidada quedará sobre D, en *donde* se manda poner otro objeto: cámbiese segunda vez poniendo el fixo sobre D, y entonces la alidada vendrá á E, en donde se pone otro objeto; y en fin, póngase el fixo sobre E, y moviendo la alidada de su situacion, diríjase sobre el primer objeto B, y anótese el ángulo que da, el qual, si fuese mayor que 90 grados, el instrumento dará el ángulo de 90 muy grande, y si fuese menor le dará pequeño; y la difeencia partida por 4 será el error de 90 grados; esto se entiende si todo el espacio EBCDA está en un mismo plano, porque de no, se toman las alturas de los

objetos EBCD desde el punto A, y con ellas se reducen los quatro ángulos á horizontales, los que serán distintos de los antecedentes; y sus diferencias añadidas ó substraidas segun su denominacion de los ángulos observados, cada uno á aquel que le compete, los dexará reducidos á horizontales, y por consiguiente á un mismo plano, despues de lo qual se proseguirá como dixe arriba: esto es, la suma de los quatro ángulos ha de ser igual á 360° que contiene el horizonte, por lo que la quarta parte del defecto ó exceso será la correccion de 90 grados. Conocida la correccion de 90° se pueden corregir los quatro ángulos observados, y por consiguiente saber el verdadero valor de cada uno, con lo qual se sabrá tambien quantos grados valen los dos ángulos juntos EAB, BAC. Obsérvense estos dos con el instrumento en tres veces ó ángulos EAF, FAG, GAC, que serán iguales á 60°, y de la misma suerte que antes su suma mayor ó menor; esto es, su exceso ó defecto á los otros dividido por 3, dará la correccion de 60°; con la qual se corregirán los tres ángulos observados, y se conocerán los verdaderos EAF, FAG, GAC. Substrayendo el ángulo conocido verdadero EAF del EAB, quedará el FAB de 30°; y observándole con el instrumento, la diferencia será la correccion para 30 grados. A mas de esto, obsérvese el ángulo EAB en dos veces ó ángulos EAH, HAB iguales á 45°, y la diferencia dividida por dos será la correccion de 45°, con lo qual se sabrán los verdaderos valores de los ángulos EAH, HAB. Substráygase EAH de EAF, y quedará HAF de 15 grados, con el qual se conocerá la correccion de 15°. Añádase HAF á FAG, y harán 75°, con el qual se conocerá la correccion de 75°: y de la misma suerte procediendo se pueden deducir las correcciones hasta grado por grado. Este método tiene de ventajoso á todos los demas el no necesitar de otro alguno: segundo, no mover el instrumento del mismo parage: tercero, no tener medida alguna que hacer: quarto, servirse de ambos anteojos, y no de la alidada sola, en cuya operacion no hay

seguridad alguna de que no mueva al tiempo de mudar el instrumento.

El VI no sirve mas que para los ángulos verticales, pues en él no entran las causas tercera y parte de la segunda: fue propuesta por la *Real Academia de Ciencias de Paris*, mas está muy expuesta á error, reduciéndose á renovar la operacion del artista. Los otros 5 antecedentes sirven para dar las correcciones para los ángulos horizontales; y como no haya otros para los verticales, será preciso de aquellas deducir estas: mas antes concluiremos dando el método de deducir las correcciones de las transversales causadas por los dos círculos interno y externo segun dixe antecedentemente.

La causa VII se reduce á que los arcos de un instrumento, tomados unas veces en el círculo interno, y otras en el externo, pueden no ser iguales; y asi las correciones tampoco no serán las mismas ó iguales. La forma de conocer sus diferencias es bien simple, pues poniendo el hilo de la alidada en el radio ó direccion de los puntos ceros, y despues llevándola al grado que se quiere conocer, se ajustará el hilo encima de uno de los puntos; y por no convenir la direccion de estos con la de ceros, el hilo no caerá encima del otro punto, sino á un lado ó otro, esto es, ó cortará la transversal ó no llegará á ella; si la cortase, cuéntese la cantidad de segundos que corta, que serán la diferencia de un arco al otro: si no llegase, hágase la operacion al contrario, poniendo el hilo sobre el radio del grado que se quiere conocer, y llevando la alidada á cero, queriéndola ajustar, se encontrará que corta transversal, en donde se verá la cantidad de segundos.

Solo un corto reparo se ofrece aqui, y es que los segundos que muestra cortar el hilo en la transversal son menos que la legítima diferencia de un arco á otro. En la figura 71, K es el centro del instrumento, CD la transversal cortada en E por el hilo AB, que se ajusta en el punto B; tírese la recta CB, y el arco GE descrito desde

el centro K del instrumento. El valor de la transversal CE, segun su construccion, es igual al arco GE; pero el arco GE es al arco CH (la diferencia que se pretende) como BG á BC (sin error sensible), luego es menor la cantidad de segundos CE que la diferencia de un arco á otro: tambien BG es á BC (sin error sensible) como DE á DC, ó como GE á CH; luego GE es menor que CH de la misma cantidad de segundos que DE es menor que CD.

De aqui se sigue el método de hallar la verdadera diferencia; porque supongamos valga CE 30″, ó medio minuto, entonces valdrá DE 9 y medio, y diremos $9\frac{1}{2}$: 10 :: 30″ : 31″$\frac{11}{19}$, que será la verdadera diferencia CH.

Despues de conocidas estas diferencias es necesario determinar qué correccion se debe emplear en la práctica por las transversales: para lo qual es preciso primero saber en qué puntos pusieron el hilo de la alidada sobre el radio antes de observar el ángulo, no habiendo mas de dos parages, que son el de cero, ó el del grado, en el qual se tomó el ángulo; preciso sea uno de ellos, porque los demas no correspondiendo al ángulo, y estando con distintas inclinaciones, no darian el verdadero valor, ó á lo menos fuera necesaria una trabajosa reduccion: si se puso sobre el de ceros, y quando se observó el ángulo, el hilo de la alidada cayó exâctamente sobre el punto de la transversal en el círculo externo, la correccion hallada será la del círculo externo, ó la que se debe aplicar al ángulo observado; y si el hilo de la alidada cayó exâctamente sobre el punto de la transversal en el círculo interno, la correccion será de este círculo. De aqui se sigue que si no cayó el hilo en uno ni otro punto, la correccion debe ser media entre una y otra; esto es, la diferencia se debe dividir en la misma razon que las distancias de los puntos de los círculos externo é interno al punto donde cayó el hilo; y la parte que le compitiere á qualquiera de los círculos, se añadirá ó substraerá con su correccion segun pidiere su denominacion, y quedará el verdadero ángulo.

Si quando se observó el ángulo, el hilo se puso sobre el radio de los puntos donde se tomó el mismo ángulo, y á el tiempo de hacer la correccion de los anteojos el hilo cayó exâctamente sobre el punto del círculo externo, la correccion que se ha de emplear es la de este círculo, si cayó sobre el punto exâctamente del círculo interno la de este otro, y de la misma suerte que dixe arriba si cayese en qualquier otro punto.

De lo dicho se sigue que las correcciones asignadas para las transversales han de ser dos; pero raras veces se empleará ninguna de ellas, porque raro es el ángulo que se observa de un grado ó diez minutos justos, que son los puutos de los círculos externo é interno; lo que obliga á tomar una correccion media, que no es de las asignadas.

Para mostrar lo importante que es examinar bien el error de las divisiones de los instrumentos, será bueno insertar aqui los ángulos de algunos triángulos que medimos en la meridiana. El quarto y quinto triángulos sin corregirles del *error de las divisiones* son estos:

		4	
El ángulo en Guapulo......	72°	09′	19$\frac{3}{4}$
Guamani......	59	54	12
Pambamarca..	47	57	13$\frac{3}{4}$
Suma............	180	00	45$\frac{1}{2}$

		5	
Guapulo......	69	26	*06*
Guamani......	74	00	27
Corazon.......	36	34	17
Suma...........	180	00	50

A que atribuyeran el error en exceso de estos triángulos los que no hacen aprecio del *error de las divisiones*, dificil les fuera acordarles, como se debe, si estuvieran bien asegurados como nosotros de haber estado bien

observados, pues con el *error de las divisiones* que empleamos, nos quedaron en estos.

		4	
El ángulo en Guapulo.......	72°	08	53¾
Guamani.....	59	53	52
Pambamarca..	47	57	20¾
Suma...........	180	00	06½

		5	
Guapulo.......	69	25	56¾
Guamani......	74	00	14
Corazon........	36	33	56
Suma...........	180	00	06¾

En donde se ve que las sumas vienen á 6½ y 6¾ segundos, que es bastante justificacion de lo cierto de las correcciones. El exemplo que sigue es mas singular del décimoseptimo triángulo, y un auxîliar cercano á él.

		17	
El ángulo en Guayama....	71°	36′	21″¾
Sisa-Pongo..	41	03	26 ½
Ilmal...........	67	20	15
Suma...........	180	00	03 ¼

El ángulo en Guayama....	77	53	11 ¾
La Cantera.	42	11	30
Nabuzo......	59	55	19
Suma..........	180	00	00 ¾

Quién dixera viendo las sumas de estos ángulos que no estaban muy exâctos; sin embargo, empleando las correcciones, vienen las sumas igualmente buenas, pero los ángulos muy distintos.

		17	
El ángulo en Guayama........	71	35	$55\frac{2}{4}$
Sisa-Pongo.....	41	03	$30\frac{1}{2}$
Ilmal...............	67	20	36
Suma.............	180	00	$02\frac{1}{4}$
Guayama......	77	52	$48\frac{1}{4}$
La Cantera...	42	11	$39\frac{1}{2}$
Nabuzo........	59	55	34
Suma............	180	00	$01\frac{3}{4}$

De todo lo qual se concluye que no se debe despreciar el *error de las divisiones;* antes bien es necesario para hacer buenas observaciones emplear el mayor cuidado posible en exâminarlas, pues de su poco conocimiento depende muchas veces que algunas observaciones celestes sea preciso despreciarlas.

SECCION VII.

Del modo de hallar las correcciones de las divisiones de un instrumento para los ángulos verticales por las ya halladas para las horizontales.

Si en las observaciones de ángulos verticales se hallaran las mismas causas para defectuarlas que las que se encuentran en los horizontales, las correcciones fueran las mismas para una práctica que para la otra; pero como en la de ángulos horizontales no se comprehende la quarta, ni tampoco la tercera es la misma, como dixe antecedentemente, pues el centro sobre el qual se mueve la alidada, no es el mismo que el de los ángulos verticales; y aunque este fuese el mismo que el de algunos ángulos horizontales, no lo seria de todos, por poder la alidada mudar de centro á cada movimiento; luego las correcciones no pueden ser las propias; sin embargo, las diferencias no pue-

den ser considerables, siendo las causas dichas muy cortas para producirlas; y aunque se pudiera por este motivo tomar las unas por las otras correcciones, no omitiré el método que sigue, pues por él sin mucha molestia se consiguen las correcciones para los ángulos verticales, en las quales se incluyen las dos causas tercera y quarta.

Es necesario escoger un sitio el mas elevado y cómodo que se presentase: en el Reyno de *Quito* hay bastantes para este efecto, que son cerros muy eminentes, y algunos casi cortados á pique, que es lo que se necesita: á falta de ellos se puede tomar una torre ó qualquiera otro edificio alto, al qual se pueda subir para poner señales ó objetos. Sea por exemplo ABC un cerro de altura competente como de 100, 150 ó 200 toesas, de suerte que su cuenta BC sea la mas perpendicular que se encontrase, y á lo menos que forme un ángulo con el horizonte de 50 á 60° (*fig. 72.*). Póngase el instrumento montado con su alidada como para observar ángulos horizontales en D; pero en lugar de ponerle horizontal, póngase vertical, lo qual se podrá executar muy fácilmente por un cabello á plomo, que se hará pender de la plancha ó plano, en el qual queda el centro de los ángulos verticales: váyanse tomando con el anteojo fixo y alidada todos los ángulos grado por grado, ó de cinco en cinco grados como mejor pareciere, y sean CDE, CDF, CDG &c. hasta que CDB sea igual al ángulo de 45°, y pónganse objetos en dichos puntos, advirtiendo que antes de esta operacion se debe haber señalado el punto C principio de los ángulos, de suerte que esté horizontal al punto D, para que de esta suerte, quando se tomen estos mismos ángulos con el cabello, y no la alidada, cayga dicho cabello sobre cero quando el anteojo fixo esté dirigido al punto C. Estos ángulos, tomados con el anteojo fixo y alidada, se pueden corregir por sus correcciones halladas, y quedarán conocidos sus verdaderos valores. Tómense despues estos mismos de nuevo con el instrumento montado como para ángulos verticales, y la diferencia

que se fuere hallando de los verdaderos será la correccion que se pretende para todos los ángulos desde cero hasta 45 grados.

Falta hallar ahora la correccion para de 45° á 90°; para lo que no hallo otra forma mas que la siguiente: Desmóntese el anteojo fixo, y aplíquese al otro lado del instrumento; esto es, si ABC (*fig. 73.*) es el quarto de círculo, y DE el anteojo, quítese de allí, y póngase sobre HF; en donde, aunque no haya piezas dispuestas para recibirle, se pueden poner para no dañar el instrumento unas postizas que le tengan, ínterin la observacion se hiciere, bien sólido y firme; con lo qual, si antes se rectificaron los 45° de B á G, ahora se pueden rectificar los otros 45° de C á G, cuyas correcciones estarán contadas desde C; pero añadiendo ó substrayendo la diferencia de las correcciones del último grado G, y del penúltimo segun su denominacion á las ya halladas, se tendrá la correccion para 46°: añadiendo de la misma suerte la diferencia del penúltimo y antepenúltimo, se tendrá la correccion de 47°, y asi de los demas, hasta quedar conocidas todas las correcciones desde cero hasta 90°, las quales se aplicarán á los ángulos verticales de la misma forma que dixe antecedentemente de las de los ángulos horizontales; con lo qual últimamente se podrán hallar las alturas verdaderas de los astros, cosa tan importante á la Astronomía, Geografía y Navegacion.



